

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR-MATRIZ

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGÍSTER EN
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS CON MENCIÓN EN GERENCIA DE
LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD**

**DETERMINACIÓN DE UN MODELO PARA MEDIR Y MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE JAMONES EN UNA
PLANTA PROCESADORA DE EMBUTIDOS.**

ING. CARLOS ROBERTO CHILUISA HERMOSA

DIRECTOR: ING. PAÚL IDROBO DÁVALOS, MBA.

QUITO, 2015

DIRECTOR:

Ing. Paúl Idrobo Dávalos, MBA.

INFORMANTES:

Ing. Hernán Carrillo Villaroel, Msc.

Ing. Fabián Cueva Brito, Mgtr.

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mis dos hermosos hijos:
Carlos Andrés y Martín Alejandro quienes están
iniciando su vida estudiantil.

Carlos

AGRADECIMIENTO

A Dios, por guiar siempre mis pasos y permitirme alcanzar las metas propuestas.

A mis Padres: Carlos y Elvia por ser mi apoyo fundamental y ejemplo a seguir.

A mi Esposa: Edith Jacqueline por ser mi compañera incondicional.

Carlos

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
1. ANÁLISIS SITUACIONAL.....	3
1.1. SECTOR CÁRNICO.....	3
1.1.1. Antecedentes	3
1.1.2. Embutidos.....	4
1.1.3. Incidencia del Sector en la Economía del Ecuador	5
1.1.4. Análisis del Sector Cárnicos-Embutidos en el Ecuador.....	6
1.1.4.1. FODA	9
1.1.5. Principales empresas del sector cárnico en el Ecuador	10
1.1.6. Descripción de Productos Cárnico, Peces y Mariscos	12
1.1.7. Línea de embutidos jamón	12
1.1.7.1. Producto.....	12
2. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1. PRODUCTIVIDAD	14
2.1.1. Antecedentes	14
2.1.2. Conceptos y definiciones de la productividad.....	15
2.1.3. Importancia de la productividad.....	16
2.1.4. Factores de mejoramiento de la productividad.....	17
2.1.4.1. Factores externos	17
2.1.4.2. Factores internos.....	17
2.2. LA PRODUCTIVIDAD COMO INDICADOR DE GESTIÓN.....	18
2.2.1. Beneficios de la productividad	18
2.2.2. Problemas del análisis de productividad	18

2.3.	EFICIENCIA	19
2.4.	EFICACIA.....	19
2.5.	UTILIZACIÓN	19
2.6.	CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD	19
2.6.1.	Características	20
2.7.	MÉTODOS PARA CALCULAR LA PRODUCTIVIDAD MODELO DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL.....	21
2.7.1.1.	Fase de medición	22
2.7.1.2.	Fase de evaluación.....	22
2.7.1.3.	Fase de planeación.....	22
2.7.1.4.	Fase de mejoramiento.....	22
2.7.2.	Modelo basado en el tiempo.....	25
2.7.2.1.	Cálculo de la productividad basado en el tiempo.....	26
2.7.3.	Modelo financiero	28
2.7.4.	Productividad del trabajo.....	31
2.7.5.	Método de Kurosawa.....	34
2.7.6.	Método de Lawlor	40
2.7.7.	Método Gold.....	44
3.	MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD	48
3.1.	PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JAMONES	48
3.1.1.	Factores críticos en el proceso de producción de jamones.....	53
3.2.	APLICACIÓN DE LOS DISTINTOS MODELOS	55
3.2.1.	Método Financiero	55
3.2.2.	Método Basado en el Tiempo.....	57
3.2.2.1.	Tiempos en proceso.....	57
3.2.3.	Método de productividad total	63
3.2.4.	Método de productividad del trabajo.....	65
3.2.5.	Método de Kurosawa.....	66
3.2.6.	Método de Lawlor	67
3.2.7.	Método de Gold.....	68
3.3.	SELECCIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD.....	69

4.	DISEÑO DEL MODELO DE MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD.....	73
4.1.	ADAPTACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DEL MODELO	73
4.1.1.	Procedimiento de aplicación del modelo.....	73
4.1.2.	Registro	81
5.	IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JAMONES	82
5.1.	IDENTIFICACIÓN DE DEBILIDADES Y OPORTUNIDADES DE MEJORA	83
5.2.	IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS EN UN PROCESO PILOTO	87
5.3.	MEDICIÓN DE LAS MEJORAS EN EL PROCESO PILOTO CON EL MODELO ELEGIDO.....	92
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95
6.1.	CONCLUSIONES.....	95
6.2.	RECOMENDACIONES	96
	BIBLIOGRAFÍA	97
	ANEXOS	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Valor Agregado Bruto por Industrias	6
Tabla 2: Análisis FODA de la Empresa “ABC”	10
Tabla 3: Ejemplo descriptivo del método de productividad total.....	24
Tabla 4: Ejemplo descriptivo del modelo de productividad: Basado en el tiempo	27
Tabla 5: Ejemplo descriptivo del modelo de productividad: Basado en el tiempo	27
Tabla 6: Ejemplo descriptivo del modelo de productividad: Financiero.....	30
Tabla 7: Ejemplo descriptivo del modelo de productividad: productividad del trabajo	33
Tabla 8: Ejemplo descriptivo del modelo de productividad: Productividad del trabajo	33
Tabla 9: Ejemplo descriptivo del modelo de productividad: Kurosawa	38
Tabla 10: Ejemplo descriptivo del modelo de productividad: Lawlor	42
Tabla 11: Ejemplo descriptivo del modelo de productividad: Gold.....	45
Tabla 12: Indicadores del modelo de Productividad Gold	46
Tabla 13: tiempos perdidos en el proceso de producción.....	54
Tabla 14: Análisis de productividad enero 2013	55
Tabla 15: Datos generales del área de producción	57
Tabla 16: Destinación de tiempo para cada proceso	58
Tabla 17: Datos generales periodo enero 2013	63
Tabla 18: Productividad en el período enero.....	65
Tabla 19: Selección del método a utilizar	70
Tabla 20: Selección del método de cálculo de productividad	71
Tabla 21: Procesos y capacidad de producción	82
Tabla 22: Impacto económico de la mejora.....	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Clasificación general de los embutidos con base en el tratamiento térmico	4
Figura 2: Valor Agregado Bruto por Industria.....	5
Figura 3: Principales Competidores en la Industria Cárnica en el Mercado.....	11
Figura 4: Ciclo de la Productividad Total	21
Figura 5: Ejemplo descriptivo del modelo de productividad: Financiero.....	31
Figura 6: Gestión de la productividad según el método de Kurosawa.....	35
Figura 7: Productividad según el método de Kurosawa en un mes de trabajo en Rodimax.....	39
Figura 8: Ejemplo descriptivo del modelo de productividad: Lawlor	43
Figura 9: Inyección y tenderizado.....	49
Figura 10: Masajeo.....	50
Figura 11: Embutición.....	50
Figura 12: Cocción.....	51
Figura 13: Empaque	52
Figura 14: Diagrama de bloques de la elaboración del jamón	53
Figura 15: Productividad de la empresa ABC en el año 2013 mediante el método financiero	56
Figura 16: Productividad bajo el método de productividad total año 2013	64
Figura 17: Productividad de trabajo año 2013	65
Figura 18: Productividad en base al modelo de Lawlor año 2013.....	68
Figura 19: Ingreso a la aplicación para medir productividad.....	74
Figura 20: Pantalla principal del software de medición de paras en el proceso	74
Figura 21: Pantalla principal del software de medición de paras en el proceso	75
Figura 22: Pantalla principal del software de medición de paras en el proceso	75
Figura 23: Pantalla principal del software de medición de paras en el proceso	76
Figura 24: Selección del periodo de tiempo para medir paras en el proceso.....	76
Figura 25: Pantalla con el porcentaje de utilización	77
Figura 26: Pantalla con el tiempo real trabajado TRT	77

Figura 27: Pantalla de acceso al sistema Infor Ln.....	78
Figura 28: Pantalla con las opciones del sistema Infor Ln.....	78
Figura 29: Pantalla de movimientos de stock	79
Figura 30: Pantalla con el número de paquetes ingresados en un periodo determinado....	80
Figura 31: Diagrama de Pareto comparativo con las actividades en el proceso de empaques.....	84
Figura 32: Distribución de personal en el proceso de empaque.....	85
Figura 33: Estructura de desinfección continua y reemplazo de puestos de trabajo.....	87
Figura 34: Estructura de desinfección continua y reemplazo de puestos	88
Figura 35: Esquema de empaque propuesto para limpieza sin detener el proceso	91
Figura 36: Productividad después de la implementación de la mejora	93

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Esquema de limpieza y desinfección del proceso de empaque	101
Anexo 2: Aplicación del modelo financiero para el año 2013	103
Anexo 3: Aplicación del modelo de productividad total para el periodo 2013.....	104
Anexo 4: Aplicación del modelo de productividad de trabajo para el año 2013.....	105
Anexo 5: Aplicación del método de Lawlor para el año 2013	106
Anexo 6: Lección de un punto.....	107

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se la realizó en la Empresa “ABC”; empresa dedicada a la producción de embutidos, el objetivo principal fue determinar un modelo que permita medir y mejorar la productividad en el proceso de elaboración de jamones, por ser el producto más relevante en el consumo del mercado.

Se analizaron 5 modelos de productividad: Modelo financiero, modelo basado en el tiempo de trabajo, modelo de productividad total, modelo de productividad del trabajo y método de Lawlor.

Con el objetivo de implementar una mejora de productividad en el proceso de elaboración de jamones, se analizó cada modelo mencionado anteriormente y se obtuvo el modelo basado en el tiempo como el más adecuado para ser adaptado en este sector de embutidos, tomando en cuenta las necesidades de información de la empresa.

De igual manera se realizó un análisis de la situación actual interna y externa de la empresa, de esta forma se obtuvo factores críticos que inciden en el desempeño de la empresa, los costos y la producción; son afectados por la limpieza y la desinfección en el proceso de empaque.

El manejo adecuado de los mismos, obliga a la empresa contar con los recursos necesarios para mantener una producción adecuada y un crecimiento constante a través del tiempo. Justamente el modelo basado en el tiempo hace énfasis en la calidad de uso de recursos de una manera exhaustiva y constituye una herramienta vital para tomar decisiones.

Finalmente se establecen procedimientos y aspectos a tomar en cuenta para los cálculos respectivos, el uso e interpretación de la información a ser tomada para ser aplicada en el modelo; para el efecto se incluyen formatos para el registro de información de tiempos, manejo de recursos y materiales que intervienen en la producción, con el fin de asegurar que

la información sea fiable y que la toma de decisiones sea la más acertada para el logro de objetivos y su desarrollo.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las empresas desarrollan sus actividades en un entorno competitivo, desarrollando cambios en su estructura operacional, en especial la mejora continua en sus procesos, de esta manera el resultado ha sido positivo en trabajo, creatividad y logro de dichas empresas ecuatorianas; como la que se tomará en cuenta para el estudio de esta investigación, la misma que por motivos de confidencialidad se mantendrá en anonimato y la denominaremos EMPRESA ABC. Dada la implementación en forma estricta y ordenada ABC se sitúa como una de las líderes en cuanto a **Procesamiento y Distribución de alimentos**.

La Empresa “ABC”, tiene una extensa gama de productos procesados en alimentos, el producto de mayor rendimiento es de la línea de embutidos. El objetivo principal de la empresa estudiada es satisfacer las necesidades de los consumidores, llegando a ser una empresa de mayor crecimiento en la producción del Ecuador, por el progreso del producto que ha tenido en el transcurso de los años, especialmente en calidad, siendo confiables sus productos para los consumidores.

El objetivo principal de la presente investigación fue: “Determinar un modelo que permita medir y mejorar la productividad en el proceso de elaboración de jamones.” Mediante los objetivos específicos detallados a continuación:

- Analizar la situación actual de la industria cárnica en el mercado ecuatoriano.
- Analizar siete modelos para medir productividad.
- Aplicar siete modelos para medir productividad en la producción de jamones y determinar cuál es el modelo adecuado para este proceso.
- Estandarizar el modelo para medir productividad en el proceso de elaboración de jamones.

- Mejorar la productividad en el proceso de elaboración de jamones y validar el modelo elegido.

En la presente investigación se estudiaron las causas principales que originaron la reducción de productividad en la EMPRESA ABC. Para ello se integró un equipo de profesionales con el fin de dar respuesta al planteamiento del problema y contribuir con la productividad de la empresa.

Durante el estudio se realizó un análisis exhaustivo del proceso para la elaboración de jamones, ya que constituye una de las líneas principales de la mencionada empresa. Se analizó y estudió detalladamente cada proceso para llegar a concluir en cuál de ellos se debe corregir y por ende mejorar la productividad.

El presente documento muestra una recopilación de datos de la empresa en el área de producción y elaboración de su producto de jamones. Por el cual mediante, varios métodos ha sacado valiosas conclusiones, que posteriormente serán de mucha ayuda para llegar al objetivo principal.

A continuación del estudio mencionado, se presentará la propuesta de implementación de mejoras en el proceso de producción de jamones, con su explicación respectiva.

1. ANÁLISIS SITUACIONAL

Dentro de la industria alimenticia, el sector de **producción de cárnicos** hace frente al gran reto del mercado globalizado. Esto exige alto nivel de competitividad y una cultura de la mejora continua. En el presente capítulo se detallará la producción económica del sector cárnico en el Ecuador, así como de la situación actual de la Empresa estudiada y la línea de producción investigada que es el jamón.

1.1. SECTOR CÁRNICO

1.1.1. Antecedentes

Desde que los hombres vivían en las cavernas, mostraron afán por mantener en buenas condiciones la carne que cazaban, para evitar que se descompusiera. Del ahumado a la salazón, muchas han sido las formas de almacenar durante un cierto tiempo el producto que tanto trabajo costaba conseguir. (Potter, 1983)

Cornejo, 1981; define a la carne como “parte muscular, que constituye los tejidos blandos de los animales, que rodea el esqueleto, que llegan al camal para su respectivos cortes y procesos destinados”. (Cornejo, 1981)

Potter, 1983; Expresa “la carne es la que se encuentran en los tejidos esqueléticos o en la carne de ganado bovino, porcino y otros animales. Los productos cárnicos también incluyen muchos subproductos derivados del sacrificio de los animales”

La industria cárnica es uno de los sectores que más venta genera en la industria alimenticia, ya que principalmente, se emplea como materia prima la carne ya sea esta de ganado vacuno o porcino. (Potter, 1983)

La industria cárnica se encarga de la producción, el procesamiento y la distribución de la carne del animal a los principales centros de consumo (mercados, almacenes o tiendas). La producción de carne se queda bajo la responsabilidad de la ganadería dando pie a la cadena de producción de la industria cárnica. (Potter, 1983)

1.1.2. Embutidos

Según la Norma INEC 1217:2012, define embutido, como: **“Operación de introducción de un producto cárnico en una tripa o envoltura natural o artificial”**.

Son productos alimenticios constituidos a base de carne picada y condimentada. Los diferentes tipos de embutidos dependiendo del sabor, la textura y la forma características de los que hoy conocemos surgieron a consecuencia de variaciones en los procesos de elaboración. (Potter, 1983)

La mejor forma de clasificar los embutidos es la que se basa en el tratamiento térmico que reciben. Esta clasificación tiene la ventaja adicional de que los embutidos sometidos a los diferentes tratamientos térmicos poseen características fácilmente reconocibles.

La fabricación de embutidos depende de muchos factores, por lo que es muy difícil clasificar estos productos. (Hernández, 2003), hacen una división de ellos en base al tratamiento térmico que reciben y es la que se expone en el siguiente esquema:

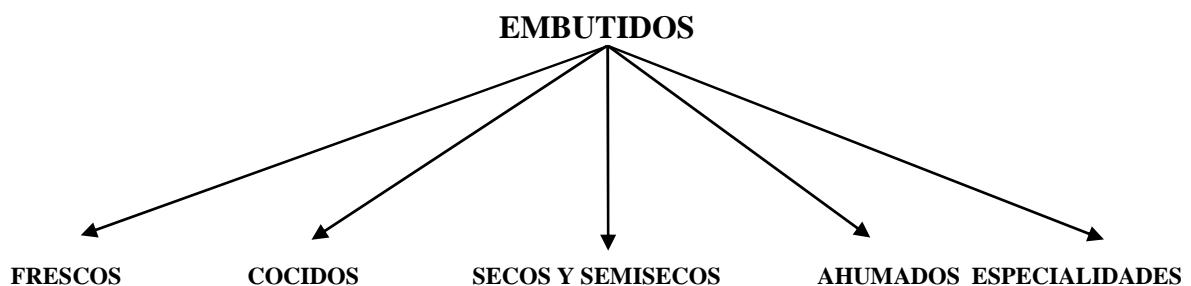


Figura 1: Clasificación general de los embutidos con base en el tratamiento térmico

Fuente: (Hernández, 2003)

Aunque su demanda ha aumentado, por lo que la mayor parte se fabrican de forma industrial, los que se hacen artesanalmente aún tienen una importancia fundamental en la despensa de

muchos hogares, especialmente de los que aún gozan de vínculos con pequeños pueblos. (Hernández, 2003)

1.1.3. Incidencia del Sector en la Economía del Ecuador

La agroindustria se caracteriza por incluir valor agregado a las materias primas agrícolas, pecuarias e industriales a través de su transformación en productos terminados. (Banco Central del Ecuador - BCE, 2014)

La industria de embutidos en Ecuador mueve alrededor de 120 millones de dólares al año; En este sector el 60% de la industria lo conforman las empresas formales, mientras que un 40% es informal. (Ministerio de Industrias y Productividad, 2013)

Según las Cuentas Nacionales, en el 2007 el valor agregado de la industria manufacturera sin incluir la refinación de petróleo representó el 13,99% del PIB siendo la industria de alimentos y bebidas la de mayor aporte (7,83% del PIB). Además tiene especial importancia dentro del sector manufacturero pues contribuye con el 55,9% de su valor agregado. (Ministerio de Industrias y Productividad, 2013)

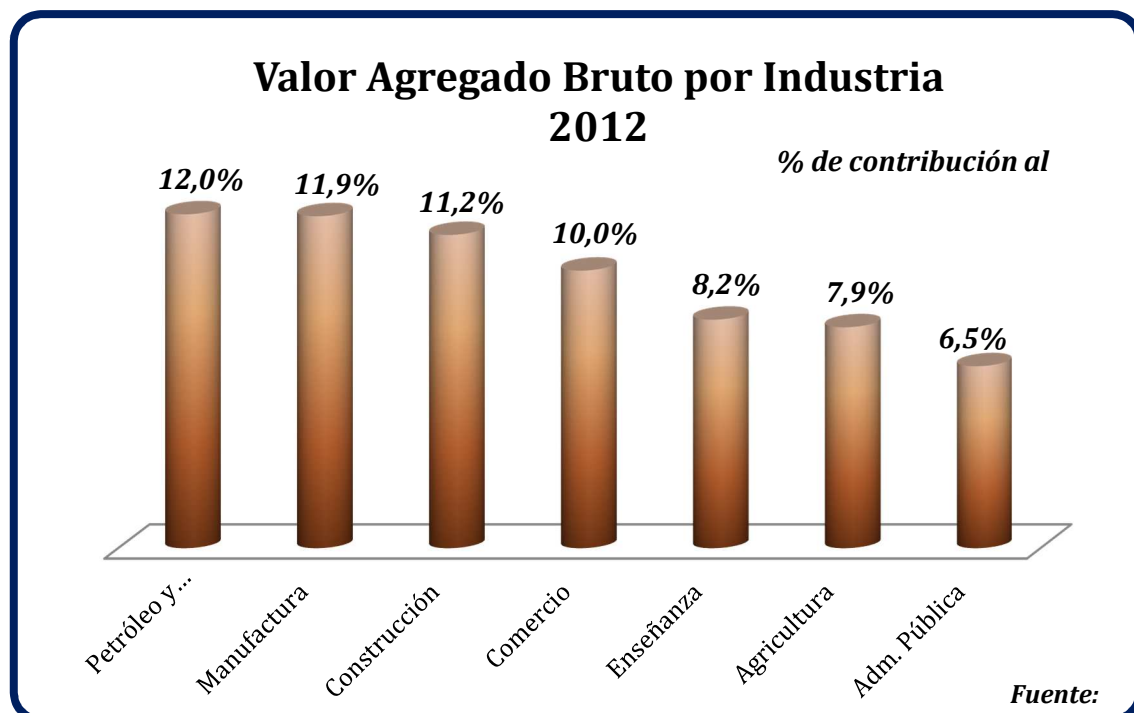


Figura 2: Valor Agregado Bruto por Industria

Fuente: (Banco Central del Ecuador - BCE, 2014)

En la Figura 2, se observa un análisis situacional acerca de las 10 industrias principales que contribuyeron con el valor agregado en el PIB. (IDE Business School, 2013-2014)

Tabla 1: Valor Agregado Bruto por Industrias

	PROMEDIO
Manufactura	12,1%
Petróleo y minas	11,5%
Comercio	10,4%
Construcción	9,5%
Agricultura	8,3%
Enseñanza	8,0%
Otros servicios	7,0%
Adm. Pública	6,2%
Activ. Profesionales	6,0%
Transporte	5,6%

Fuente: (IDE Business School, 2013-2014)

En el tercer trimestre del 2013, el PIB creció en 1,6% debido al desempeño del VAB Petrolero en 4,8% y del VAB No Petrolero en 1,4%. (IDE Business School, 2013-2014)

1.1.4. Análisis del Sector Cárnicos-Embutidos en el Ecuador

Las condiciones medio ambientales han favorecido una marcada orientación agrícola en el Ecuador. Las exportaciones e importaciones de Ecuador, según (Boari, Cuestas, & Pouller, 2011); ha representado un crecimiento de productividad notable; el petróleo constituye el motor de la economía de Ecuador. Así, mientras la balanza comercial petrolera resulta superavitaria, la balanza comercial no petrolera es deficitaria. En las importaciones totales de Ecuador en el 2010; Argentina representa un 2%, siendo proveedor de aceites de soja y sus derivados, maíz, vehículos, medicamentos preparados, aceites, lubricantes y de girasol. (Boari, Cuestas, & Pouller, 2011)

En lo que consiste en la mayor relevancia en el mercado cárnico son las clases de carne: el aviar, porcina y bovina. Ecuador desempeña un rol importador en el comercio internacional sobre las tres cadenas pecuarias referenciadas, donde la cadena porcina alcanzó la demanda

total de 32,6 millones de dólares para el año 2011, seguida por la cadena aviar con 11,9 millones de dólares, mientras que para la cadena bovina fue de 1,65 millones de dólares en el año 2011. (Boari, Cuestas, & Pouller, 2011)

Las importaciones del sector porcino son las que más aumentado en los últimos años con una tasa de crecimiento medio cercana al 20% en los últimos años, la cadena aviar ha representado también un desempeño positivo del 10%, en tanto que la cadena bovina se ha contraído en un 0,6 % durante el mismo periodo. (Palacios Enríquez, 2012)

La cadena de comercialización de carne en Ecuador se caracteriza por el notable ejercicio de poder y control dentro ella, por parte de algunas empresas líderes del mercado. En cuanto a los hábitos de consumo, los ecuatorianos dependen del arroz como su alimento básico, pero tienen integradas en sus dietas las carnes de pollo, bovina y porcina (IICA, 2006)

Para la producción de embutidos aún no se registra datos estadísticos en entidades estatales como el Banco Central, para relacionar las mismas con la importación del PIB del sector en la economía ecuatoriana.

ANÁLISIS PEST

Se realizó un análisis PEST para conocer los factores externos que afectan el mercado en el que se desarrolla la EMPRESA ABC.

Factores Políticos

El entorno político ecuatoriano, se debe examinar las leyes de la Constitución del Ecuador, leyes que se han ido implantando tales como BPM, ISO; HACCP, etc.; las cuales han sido un factor importante tanto para los ciudadanos como de las empresas ya que al implantarlas se desarrolla el crecimiento de calidad, causando oportunidades o amenazas dentro de la empresa, las cuales deben ser desafiadas. (Vargas Toapanda & Pauta Iza, 2014)

Factores Económicos

En el análisis económico, es necesario tomar en cuenta los datos estadísticos que ofrece el Banco Central del Ecuador; como: variación de precios; tasas de interés, canasta básica, PIB; ya que estos parámetros pueden afectar directa o indirectamente al mercado, llegando a ver bajas de consumismo y por ende demanda insatisfecha. Según el Banco Central del Ecuador (Banco Central del Ecuador - BCE, 2014), la industria cárnica toma un papel muy predominante de acuerdo al análisis de la economía. En el segundo trimestre del 2011, el Producto Interno Bruto (PIB) del país creció un 7,9%. (Narváez Herrera, 2014)

Factores Sociales

Las perspectivas de crecimiento en el sector social en el Ecuador, ha significado un estímulo para emplearse en estas industrias, ya que hoy en día el Ministerio de Industrias y Productividad organiza permanentemente cursos, seminarios, talleres y charlas acorde con los requerimientos y exigencias de la industria; los mismos que imparten a la ciudadanía para incrementar el nivel de servicio de dichas industrias cárnicas. (Ministerio de Industrias y Productividad, 2013)

Los factores sociales, son los cambios que se producen con el paso del tiempo, estos pueden ser gustos o moda, que repercuten indirectamente con el mercado, generando cambios que crean variación de ingresos y en sí la productividad del producto debe estar acorde con la sociedad, mediante estudios continuos de mercado.

Factores Tecnológicos

El campo tecnológico, juega un papel influyente en el desarrollo de la industria cárnica; el mismo que años tras años ha generado creación e innovación en lo que a productos, sistemas, equipos e infraestructura se refiere. Las comercializadoras de embutidos tienen requerimientos básicos que aseguran la continuidad de la cadena de frío y por lo tanto la inocuidad de los alimentos. Toda comercializadora de carnes exige:

Equipos de refrigeración: permiten dar continuidad a la cadena de frío asegurando una temperatura óptima para la conservación de la carne.

Empacador al vacío: Esto le brinda madurez a la carne y una mejor conservación de la misma. Este no es un requerimiento legal y por lo tanto le da un valor agregado a los productos.

En el sector de la industria cárnica, la tecnología juega un papel muy importante pues al mejorar la tecnología por los ítems ya mencionados anteriormente la economía del país ha ido desarrollando constantemente. Esta actividad se caracteriza por una rápida producción de productos cárnicos en un corto período de tiempo.

1.1.4.1.FODA

El análisis FODA, es el resultado de los análisis internos y externos de la empresa. En este análisis, consta las principales variables que afectan el buen desempeño de la empresa en el entorno en que se desenvuelve, determinando si la empresa está en capacidad de desempeñarse idóneamente en su medio, y con esta información, aplicar estrategias que permitan aprovechar y potenciar las fortalezas y oportunidades que tenga la empresa o la aplicación de estrategias que permitan disminuir y contrarrestar los riesgos internos y externos de la empresa. (Ministerio de Industrias y Productividad, 2013)

Al haber analizado los incidentes del sector del mercado de embutidos, empezaremos a enfocarnos en el entorno de la empresa. Según el entorno interno se puede distinguir la capacidad de oportunidades atractivas de las aptitudes de la empresa, de esta manera la industria puede evaluar sus propias fortalezas y debilidades, con el fin, de establecer si la empresa debe limitarse o considerar mejores oportunidades para las que tendrían que adquirir o desarrollar ciertas fuerzas.

A continuación, se detalla el análisis FODA para la Empresa a Investigar fundamentado en los antecedentes del análisis situacional. (Pronaca, s.f.)

Tabla 2: Análisis FODA de la Empresa “ABC”

ANÁLISIS SITUACIONAL	
FACTORES INTERNOS	FACTORES EXTERNOS
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Alto nivel tecnológico en las líneas de proceso.	Explotación de nuevos mercados del sector alimenticio
Personal altamente calificado para desarrollar su trabajo.	Crecimiento de la participación de los productos en el mercado ecuatoriano
Ofrece productos de calidad, respaldados en certificaciones: BPM's, ISO y HACCP.	Crecimiento de la demanda de productos cárnicos en el país
Importante participación de productos en el mercado.	Construcción de nuevas plantas industriales para la elaboración de embutidos
DEBILIDADES	AMENAZAS
Deficiente manejo de indicadores relacionados a la productividad.	Cambios climáticos intensos que modifiquen el ciclo ganadero.
Complejidad en el manejo de la información	Insuficientes controles a las actividades clandestinas del sector cárnico
Alta dependencia de insumos importados	Incremento de aranceles para los insumos importados
	Aparecimiento de nuevos competidores en el sector cárnico

1.1.5. Principales empresas del sector cárnico en el Ecuador

El Ecuador representa un mercado atractivo para la industria cárnica por el importante crecimiento de consumo de productos ofrecidos por el sector, cave recalcar que en las estadísticas solo se tomarán en cuenta las industrias formalmente reconocidas.

COMPETIDORES EN EL SECTOR INDUSTRIAL

La competencia en el sector industrial, se da por la presión de mejorar su posición en el mercado, utilizando estrategias como bajar precios, reducir costos, publicidad y nuevos productos. (Aviles, 2007)

Las principales empresas que compiten con ABC son: EMBUTIDOS JURIS Y ALIMENTOS DON DIEGO (19,5% y 16,7% respectivamente), LA SUIZA (13,9%); SUPERMAXI (8,2%); LA EUROPEA (12,3%), participando en el mercado la EMPRESA ABC (16%) Y EL RESTO DE INDUSTRIAS QUE CORRESPONDE (12%), en porcentaje en ventas representando la participación del mercado. (Aviles, 2007)

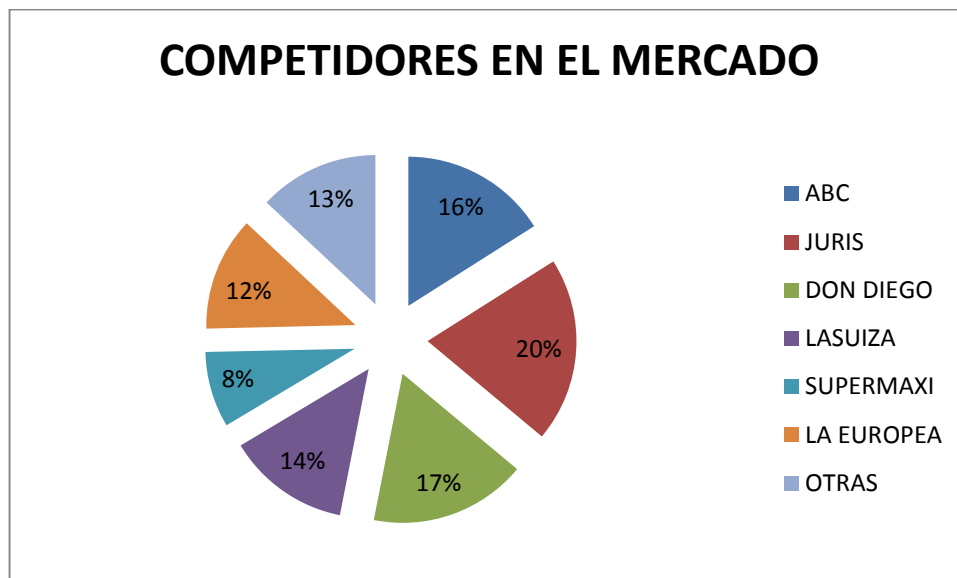


Figura 3: Principales Competidores en la Industria Cárnica en el Mercado

Fuente: (Aviles, 2007)

1.1. EMPRESA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS

“LA EMPRESA ABC” inició sus operaciones en 1957, en sus inicios se dedicó al negocio y comercialización de insumos agropecuarios y artículos para la industria textil y desde 1990 diversificó su producción en cárnicos y otros alimentos. (Pronaca, 2014)

Durante la trayectoria de la empresa en el mercado, siempre la calidad e inocuidad de los productos han sido la principal preocupación en los procesos de la organización y cuenta con certificaciones de calidad, entre las cuales se encuentran: ISO 22000 y Buenas prácticas de Manufactura. (Pronaca, 2014)

1.1.6.Descripción de Productos Cárnico, Peces y Mariscos

Carne de aves: es un alimento muy apetecido en la dieta de los ecuatorianos. En la EMPRESA ABC el proceso de este tipo de carnes cuenta con un desarrollo de buenas prácticas de manufactura, de calidad y seguridad alimentaria, dando a conocer un producto de buena calidad para el consumidor. (Pronaca, 2014)

Carne de cerdo: la carne de cerdo, de la EMPRESA ABC, cuenta con estándares de calidad muy rigurosos desde la crianza del animal en su alimentación hasta el desposte y procesamiento, obteniendo por medio de tecnología avanzada y moderna un alimento con menor cantidad de grasa. (Pronaca, 2014)

Productos listos: los productos listos de la empresa investigada, cuenta con un procedimiento exhaustivo y riguroso desde la recepción de materia prima seleccionada; está orientada a proporcionar soluciones prácticas, rápidas y nutritivas a la hora de preparar las comidas debido a la falta de tiempo para la preparación. (Pronaca, 2014)

Productos de mar: “ABC”; respaldado por la inocuidad alimentaria; ofrece una gama de productos de mar; productos desarrollados desde la crianza hasta el procesamiento industrial. (Pronaca, 2014)

1.1.7.Línea de embutidos jamón

1.1.7.1.Producto

El producto objeto de este estudio es un jamón elaborado con carne de brazo de cerdo, rebanado en porciones de 85 gramos y empacado al vacío para brindar un mayor tiempo de vida útil y garantizar la frescura del producto.

Detalles del Producto:

Peso Aproximado: 85 gr.

Modo de conservación:

Refrigerado 0 a 4⁰ C

Vida Útil: 45 días partir de su fecha de Elaboración
(Pronaca, 2014)

1.1.1. Descripción de tecnología

La Empresa estudiada, con la finalidad de cumplir las normas ambientales, instaló biodigestores en las granjas de producción; con el objetivo de controlar olores conllevando a reducir el impacto ambiental a la naturaleza, de igual manera, las granjas de cerdos mantienen piscinas de oxidación para purificar las aguas, evitando contaminación general. (Pronaca, s.f.)

En la industria cárnica, se implantó la más alta tecnología en todas sus fases, desde la crianza, procesos de faenamiento y producción. En los últimos años se instaló sistemas de tratamiento de aguas residuales, sistemas de reciclaje, aerocondensadores, plantas de subproducción, biofiltros, etc. (Pronaca, s.f.)

Debido al crecimiento que se ha ido desarrollando en los últimos años, la “EMPRESA ABC”, estableció un sistema de planificación (INFOR LN); por medio del cual agrupó los productos desarrollados y los procesos contables, de esta manera hace más eficaz los procesos con una base sólida de crecimiento. Este sistema opera en todas las plantas industriales, centros de distribución y oficinas centrales ubicadas en la Ciudad de Quito. (Pronaca, 2014)

Se desarrolló un componente de software que extrae de manera automática la información mensual y genera los gráficos de ventas que formarán parte del informe consolidado final. (Pronaca, 2014)

2. MARCO TEÓRICO

Hoy en día no es competitivo quien no cumple con:

- Calidad,
- Producción,
- Bajos costos,
- Tiempos estándares,
- Eficiencia,
- Innovación,
- Otros.

En fin muchos conceptos que hacen que cada día la productividad sea un punto de cuidado en los planes a largo y corto plazo. Que tan productiva sea o no una empresa podría demostrar el tiempo de vida, de dicha corporación, además de la cantidad de producto fabricado con total de recursos utilizados.

En el presente capítulo, se desarrollan algunas definiciones de productividad y se estudia los métodos investigados, con los que nos basaremos para obtener el mejor modelo a implementarse que es el objetivo de esta tesis.

2.1. PRODUCTIVIDAD

2.1.1. Antecedentes

En el siglo XVIII; la palabra “productividad”, toma de referencia este término para ser aplicado por la agricultura; definiéndole de producir. (Bain, 2003)

Los primeros estudios sobre productividad, se ejecuta al momento que aparece la Revolución Industrial, mediante estudios realizados por ingenieros especialistas del tema acerca de la medición de la productividad. (Sumanth, 1999)

En el siglo XX, la productividad, se la define como la relación entre producto final y los elementos precisos para obtenerlo. (Bain, 2003)

Bain, R., 2003; señala: “La productividad como la correlación entre la cantidad producida y cantidad de recursos consumidos para crear o producir dichas salidas”

2.1.2. Conceptos y definiciones de la productividad

La productividad toma en cuenta los siguientes criterios:

- Calidad,
- Manejo,
- Modernización,
- Sistematización,
- Esfuerzos colectivos, etc.

(Instituto Mexicano de Contadores Públicos, 2007); define a la “productividad como un resultado de la empresa con calidad; tomando en cuenta desde las circunstancias de vida del personal de jornada laboral hasta el consumidor”.

La productividad; es lograr excelentes resultados para el buen desarrollo de la industria. (Bain, 2003)

La productividad, es analizar, estudiar, el funcionamiento actual de la empresa, resolviendo problemas dentro de ella y de esta manera la producción llegará hacer más eficaz y eficiente dentro de la empresa. (Venegas, 1988)

Ministerio de Industrias y Productividad, 2013; resalta dos elementos básicos en la productividad; la eficiencia de los recursos y la eficacia alcanzada.

Al analizar, los anteriores conceptos de productividad, se tomó como el más relevante para este estudio la teoría que presenta el Ministerio de Industrias y Productividad, ya que asimila a los objetivos de esta investigación.

2.1.3.Importancia de la productividad

Elevar la productividad es el requisito fundamental de los encargados del área de producción lo que significa encontrar mejores formas de emplear con más eficiencia la mano de obra, el capital físico y el capital humano.

Una de las maneras estándar de medir los aumentos de eficiencia es calcular los incrementos de la productividad total de los factores, es decir, la eficiencia con la que la economía transforma sus factores de producción acumulados en productos. Cuando se declara un crecimiento de la productividad del 1%, esto equivale a decir que se obtuvo 1% más de producto a partir de los mismos recursos productivos. (Bain, 2003)

El aumento en la productividad tiene un impacto en el crecimiento de la rentabilidad de un negocio. Y para obtener una mayor productividad es necesario utilizar métodos, estudiar los tiempos de proceso y mantener un sistema de pago de salarios. (Colciencias, 2009)

La calidad de procesos, tiene una estrecha relación con los objetivos de la productividad. Aunque los productos terminados (o servicios prestados) de una organización pueden conformarse a las especificaciones, la calidad del proceso que produjo esos productos o servicios puede variar ampliamente y tendrá decisiva influencia sobre la productividad de la organización. (Bain, 2003)

Si es preciso reelaborar o reprocesar cantidades sustanciales de productos, si las materias primas son defectuosas, si el desperdicio y la pérdida de material son excesivos, si la pérdida por descartes es elevada, la organización no puede alardear de altos niveles de calidad o productividad. (Ministerio de Industrias y Productividad, 2013)

Un alto nivel de desperdicios y re-procesos incrementan el material requerido para un nivel dado de producción, además genera que los procesos estén acompañados de altos niveles de inspección y supervisión.

Con un sistema deficiente o de baja calidad, una gran cantidad de recursos de una organización se deben destinar a corregir defectos y manipular desperdicios en vez de

producir bienes y servicios. Al mejorar la calidad, los recursos requeridos para producir una cantidad dada de productos declinan, y eso se traduce en mejor productividad.

2.1.4. Factores de mejoramiento de la productividad

Para el mejoramiento de la productividad se deben analizar los factores externos e internos que afectan el desarrollo de la empresa.

2.1.4.1. Factores externos

Entre los factores externos se señala los siguientes (Sumanth, Administración para la Productividad, 1999):

- Situación política, social y económica;
- El clima económico;
- Disponibilidad de recursos financieros,
- Suministros básicos
- Transporte, y
- Materias primas.

2.1.4.2. Factores internos

Entre los factores internos, podemos nombrar dos subgrupos:

- Duros.- difíciles de cambiar; entre ellos tecnología, equipo y materias primas
- Blandos.- fáciles de cambiar, como sistemáticas de trabajo

Esta categorización sirve para crear prioridades: cuáles son los factores en los que es fácil influir y cuáles son los factores que requieren intervenciones financieras y organizativas más fuertes. (Sumanth, Administración para la Productividad, 1999)

2.2. LA PRODUCTIVIDAD COMO INDICADOR DE GESTIÓN

En una organización es de vital importancia generar indicadores que permitan conocer el desempeño la misma y ejecutar ciclos de mejora continua.

2.2.1. Beneficios de la productividad

Existen varios beneficios de la productividad, los más importantes se detallan a continuación:

- Compara la producción del nivel del sistema económico con los recursos consumidos. (Ministerio de Industrias y Productividad, 2013)
- Influye positivamente en, fenómenos sociales y económicos. (Bain, 2003)
- Aumenta la rentabilidad. (Bain, 2003)

Trabajar con indicadores de productividad en una organización, nos permite conocer en qué porcentaje se alcanzan las metas propuestas en un periodo determinado, sin embargo, no aporta al crecimiento de la organización si no se gestionan los resultados obtenidos.

2.2.2. Problemas del análisis de productividad

Witt, 1989; señala que son tres los problemas que afectan en el análisis de la productividad:

- ***Problema de medición***, existe cuando los factores como calidad, entradas y salidas de un proceso están definidas pero no es posible medir.
- ***Problema de definición***, dificultades que pueden surgir a la hora de definir con precisión cuales son los factores de productividad de una empresa.
- ***Problema “ceteris paribus”***, que significa “todo lo demás constante”; que radica en considerar una sola variable para el cálculo de la productividad y mantener los demás factores como una constante.

2.3. EFICIENCIA

La eficiencia está relacionada con la productividad, entre la cantidad de materiales usados con la cantidad de materiales programados; convirtiéndolos en producto. (Schroeder, 2002)

2.4. EFICACIA

La eficacia, tiene relación con satisfacer, impactar al consumidor, es decir hay que prestar un servicio desarrollarlo en ámbitos tanto de cantidad como en calidad, de esta manera la productividad tendrá mayor rendimiento en el proceso del producto que se elabora. (Schroeder, 2002)

2.5. UTILIZACIÓN

Es aprovechar los recursos que genera una empresa como materiales, equipos, materias primas e inclusive los operadores logrando la productividad de la empresa. (PROKOPENKO, 2010)

Para lograr una mayor productividad en una empresa, es necesario que se analicen en conjunto los indicadores anteriormente mencionados.

2.6. CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD

La medición de datos, es utilizada; por ejemplo, para tomar decisiones a ajustar o no un proceso de manufactura. Se compara con los límites de control estadísticos del proceso y si la comparación indica que el proceso está fuera de control, entonces se realiza algún tipo de ajuste. (Programación y Mediciones Industriales, 2014)

Las características de un sistema de medición, permite mejorar procesos ya sea productivo o de negocio siempre midiendo los espacios cortos, en que permita mejorar y dando una iniciativa de mejora y beneficiando la productividad.

2.6.1. Características

Exactitud.-

Es precisar un valor, mediante métodos de medida a una variable llegando a un valor verdadero de la magnitud a medir. (Programación y Mediciones Industriales, 2014)

Precisión.-

Es la capacidad de un instrumento de medida para dar la misma respuesta en varias ocasiones bajo las mismas condiciones, prescindiendo de su concordancia o discrepancia con el valor real de dicha magnitud. (Programación y Mediciones Industriales, 2014)

ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de Datos (Data Analysis DA) es la ciencia que examina datos en bruto con el propósito de sacar conclusiones sobre la información, este método es usado en varias industrias para que las compañías y las organizaciones tomen mejores decisiones empresariales y además también es usado en las ciencias para verificar o reprobar modelos o teorías existentes. (Schroeder, 2002)

Para el estudio de esta investigación se realizó técnicas de análisis de datos cualitativas y cuantitativas.

En dónde, las técnicas cualitativas, fueron presentadas en forma verbal como textos, documentos, etc.

Y la técnica cuantitativa fueron los datos proporcionados por la empresa y datos recopilados en el proceso de producción.

2.7. MÉTODOS PARA CALCULAR LA PRODUCTIVIDAD MODELO DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL

El Modelo de Productividad Total es el resultado total de los procedimientos y la suma total de materias Este es un proceso basado en cuatro fases:

1. Medir (M)
2. Evaluar (E)
3. Planear (P)
4. Mejorar (I)

En la Figura 4 se pueden observar las diferentes fases que comprende el Ciclo de Productividad Total.

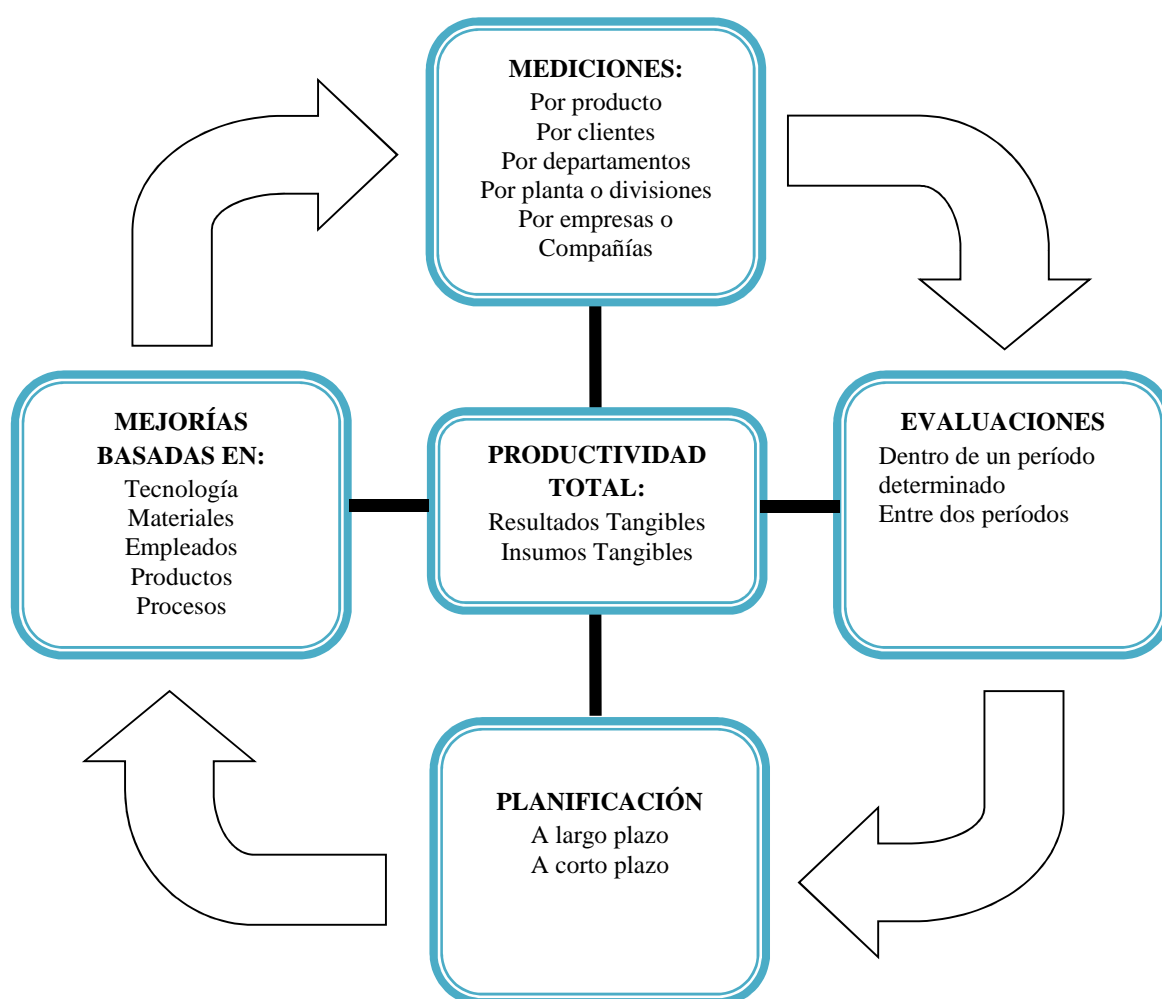


Figura 4: Ciclo de la Productividad Total

Fuente: (Sumanth, Administración para la Productividad, 1999)

2.7.1.1.Fase de medición

(Sumanth, Administración para la Productividad, 1999); Consiste en estudiar las unidades operacionales a través del cual se analiza la productividad; tales como: por producto, por cliente, por empresas, por compañías, etc.

2.7.1.2.Fase de evaluación

(Sumanth, Administración para la Productividad, 1999); compara los logros de productividad de una empresa en un determinado tiempo. El modelo establece dos tipos de evaluación:

- El tipo I.- En el que se comparan los niveles de productividad entre dos periodos, y
- El tipo II.- En donde se comparan los niveles de productividad dentro de cierto periodo.

2.7.1.3.Fase de planeación

La planeación, estudia estrategias de mejoramiento de la productividad en la etapa de “mejoramiento”. Existen dos tipos de Planeación: a corto y a largo plazo. (Sumanth, Administración para la Productividad, 1999)

2.7.1.4.Fase de mejoramiento

El mejoramiento se agrupan en cinco categorías básicas: tecnología, materiales, empleados, producto y procesos o tareas. (Sumanth, Administración para la Productividad, 1999)

En algunos casos, la productividad se mide de forma inmediata. Por ejemplo, puede ser medida como horas de trabajo necesarias para producir una tonelada de acero específico, o como la energía necesaria para generar un kilovatio de electricidad. La productividad se mide siempre por unidad de tiempo. Esto se resume en la fórmula:

$$Productividad\ parcial = \frac{Unidades\ producidas}{Horas\ empleadas}$$

Para explicar este método, se tomó de referencia el estudio de (Jara Zambrano & Maldonado, Gamboa, 2011)ANÁLISIS Y APLICACIÓN DE UN MODELO DE PRODUCTIVIDAD PARA EMPRESAS DEL SECTOR EXTRACTOR DE LECHE CRUDA CASO: AGROINDUSTRIAL “LAS LOLAS; empresa ubicada en la Provincia de Manabí, en la Ciudad de Chone, esta empresa está dedicada a extraer y producir leche cruda, fue estudiada para implementar un modelo de utilización y eficiencia para el cálculo y análisis de la productividad, bajo un sistema de producción estabulado.

Para el análisis de productividad utilizando el método de Productividad Total en el estudio se empleó datos obtenidos de balances generales, estados de resultados, informes de producción y de informes de ventas y costos correspondientes a los años 2009 y 2010.

El cálculo se lo realizó aplicando la fórmula del modelo:

$$Pt = \frac{Ot}{T + C + M + Q}$$

Donde:

Pt: Productividad total

Ot: Output (Producto) total

T: Factor trabajo

C: Factor capital

M: Factor materia primas y piezas compradas

Q: Insumos de otros bienes y servicios varios

Tabla 3: Ejemplo descriptivo del método de productividad total

DESCRIPCIÓN	AÑOS DE ESTUDIO	
	2009	2010
Materia Prima	\$ 59.491,23	\$ 59.775,73
Mano de Obra	\$ 12.462,84	\$ 12.522,44
Capital Fijo	\$ 26.225,23	\$ 28.023,02
Capital de trabajo	\$ 38.265,85	\$ 38.322,55
Energía	\$ 7.630,01	\$ 6.530,25
Otros Gastos	\$ 9.325,36	\$ 6.325,35
Total Insumos	\$ 153.400,51	\$ 151.499,33
Valor Producción	\$ 104.528,73	\$ 107.137,31
PRODUCTIVIDAD TOTAL	0,68	0,71

Fuente: (Jara & y Maldonado, 2011)

Mediante los datos de la Tabla 3, se determinó el cálculo de la productividad (año 2010), como se detalla a continuación:

$$Pt = \frac{107.137,31}{59.775,73 + 12.522,44 + 28.023,02 + 38.322,55 + 6.530,25 + 6.325,35}$$

$$Pt = \frac{107.137,31}{151.499,33}$$

$$Pt = 0,71$$

Análisis

El modelo de Productividad Total emplea información de los factores productivos que intervienen en la producción, lo cual lo hace un modelo muy útil para una medición real del aprovechamiento de recursos a nivel general, frente a los beneficios generados. Realiza la comparación de información con un período de tiempo base como referencia de la evolución del indicador, en este caso se toma el año 2009 como referencial comparativo para el análisis del modelo.

Es importante para el análisis considerar el uso del deflactor económico que actualmente fija el Banco Central cada año para el modelo de cálculo actual fin de manejar información real del valor del dinero a través del tiempo.

El uso de este modelo es muy importante para conocer el aporte que en términos económicos contribuye un determinado nivel de productividad de la empresa y es una herramienta de análisis complementaria para un estudio más profundo.

2.7.2. Modelo basado en el tiempo

(PROKOPENKO, 2010); Este método se basa en convertir todos los materiales, depreciaciones, servicios y los productos finales en equivalentes de mano de obra, para esto es necesario dividir primeramente el producto del insumo en términos financieros y ese resultado se divide para el ingreso medio anual en base a la siguiente relación:

$$\frac{\text{Producto de las ventas}}{\text{Número total de empleados} + \frac{\text{Capital} + \text{gastos externos}}{\text{Ganancias medias anuales}}}$$

Sin embargo, la expresión anterior no está definida de manera muy exacta por lo que es necesario utilizar el Valor Añadido por el trabajador como una medida de productividad. Donde VA representa el valor añadido a los materiales por el proceso de producción.

$$\text{Producto neto por empleado} = \frac{\text{Valor añadido al año}}{\text{Número total de empleados}} = \frac{VA}{Ty}$$

El valor añadido se obtiene restando el insumo del producto o los gastos externos (X) de las ventas totales (Ve).

$$VA = Ve - X$$

$$X = Mp + Co + S + D$$

Dónde:

Mp: Materias primas consumidas

Co: Productos manufactureros comprados

S: Servicios prestados a la empresa

D: Depreciación

2.7.2.1. Cálculo de la productividad basado en el tiempo

Este método define a la productividad como el producto entre la Utilización y la Eficiencia.

Dónde:

UTILIZACIÓN.- Es aprovechar los recursos de materiales o equipos, o puestos de trabajo creando bienes o servicios para lograr la transformación. (PROKOPENKO, 2010)

EFICIENCIA.- Relaciona el grado de aprovechamiento de insumos y materia prima en el proceso productivo.

$$Utilización = \frac{Horas\ de\ transformación\ o\ producción}{Horas\ disponibles}$$

$$Eficiencia = \frac{Tiempo\ estándar \times unidad\ producida}{Tiempo\ real\ trabajado}$$

Para tener más claro este método, se tomó como referencia el estudio realizado a la empresa “La Chanchera” ubicada en Calacalí, empresa destina a la producción de carne de cerdo; en donde se estudió diferentes modelos para implementar la productividad de dicha empresa (Palacios Enríquez, 2012). A continuación un resumen del modelo aplicado:

Análisis de un modelo de productividad para empresas del Sector Carne. Caso: “La Chanchera”

Cálculo de la capacidad nominal:

Tabla 4: Ejemplo descriptivo del modelo de productividad: Basado en el tiempo

DETALLE	CANTIDAD
Puesto de trabajo	2
Horas diarias de trabajo	8
Jornadas	1
Días de trabajo en la semana	7
Número de semanas de trabajo por mes	4
CAPACIDAD NOMINAL (horas/mes)	448

Fuente: (Palacios Enríquez, 2012)

Tiempo perdido por utilización y eficiencia:

Tabla 5: Ejemplo descriptivo del modelo de productividad: Basado en el tiempo

TIEMPO PERDIDO POR UTILIZACIÓN Y EFICIENCIA	
Actividad	Tiempo (min)
Traslado de animales	10
Calibrar báscula	10
Aseo de animales	30
Alimentación de animales	45
Preparación de balanceado	10
Actividades sin valor	40

TIEMPO PERDIDO

Actividad	Puesto	Horas	Jornadas	Días	Semanas	Total
Traslado de animales	2	0,17	1	7	4	9,52
Calibrar báscula	1	0,17	1	7	4	4,76
Aseo de animales	2	0,5	1	7	4	28
Alimentación de animales	2	0,75	1	7	4	42
Preparación de balanceado	1	0,17	1	7	4	4,76
TOTAL TIEMPO PERDIDO						89,04

$$Utilización = \frac{Capacidad\ nominal - Tiempo\ perdido}{Capacidad\ nominal}$$

$$Utilización = \frac{448 - 89,04}{448}$$

Utilización =80,13%

Cálculo porcentaje de eficiencia:

ACTIVIDAD	Puesto	Horas	Jornadas	Días	Semanas	TOTAL
Actividades sin valor	2	0,67	1	7	4	37,52
Eficiencia						89,60%

Fuente: (Palacios Enríquez, 2012)

Cálculo de la productividad:

Productividad = utilización x eficiencia

Productividad = (80,13 x 89,6) %

Productividad = 71,8 %

Análisis:

Este método nos ayuda a tomar decisiones oportunas debido a que los periodos de medición pueden ser bastante cortos y se pueden corregir errores de forma inmediata.

2.7.3. Modelo financiero

(PROKOPENKO, 2010); Este modelo es utilizado cuando las relaciones de productividad no se pueden obtener de forma directa.

En este método la productividad se obtiene dividiendo el valor añadido para los costos de conversión.

$$Pt = \frac{\text{Valor añadido}}{\text{Costos de conversión}} = \frac{\text{Ventas} - (Mp + Co + S + D)}{T + Re + Mp + Co + S + D + Ve}$$

Dónde:

Pt: Productividad total

Mp: Materias primas consumidas

Co: Productos manufactureros comprados

S: Servicios prestados a la empresa

D: Depreciación

T: Costos de personal

Re: Remuneración

Ve: Costos de ventas, administración y distribución

Para explicar este modelo se tomó como referencia el estudio investigativo de productividad de la Empresa VR Industria Naturista SCC; empresa dedicada a la producción de fitofármacos y alimentos, en el cual se aplicó el modelo financiero para obtener la productividad con los datos obtenidos en el año 2011. Los datos para este ejemplo se detallan en la Tabla 6. (Vallejos Rojas, 2013)

Para el mes de enero la aplicación es la siguiente:

$$Pt = \frac{Ventas - (Mp + Co + S + D)}{T + Re + Mp + Co + S + D + Ve}$$

$$Pt = \frac{18298,75 - (6502,99 + 12,55 + 17,19 + 48)}{396 + 1108 + 6502,99 + 12,55 + 17,19 + 48 + 185,26}$$

$$Pt = 1,42$$

Tabla 6: Ejemplo descriptivo del modelo de productividad: Financiero

Datos del estado de pérdidas y ganancias mensuales expresados en dólares en el período de enero a diciembre del año 2011

		Mp	Co	S	D	T	Re	Ve	
2011	Ventas	Materias primas consumidas	Productos manufacturados comprados	Servicios prestados a la empresa	Depreciación	Costos de personal	Remuneraciones	Costos de venta, administración y distribución	UTILIDAD
ENERO	18298,75	6502,99	12,55	17,19	48	396	1108	185,26	10028,76
FEBRERO	12272,5	4361,39	12,29	21,01	48	396	1108	241,26	6084,56
MARZO	13825	4802,5	17,66	26,419	48	396	1108	202,98	7223,65
ABRIL	12025	4177,23	44,81	25,7	48	396	1108	191,69	6033,56
MAYO	14102,5	4898,91	21,05	27,81	48	396	1108	221,7	7381,03
JUNIO	17482,5	6122,28	15,92	208,72	48	396	1108	164,42	9419,15
JULIO	13876,25	4859,39	16,84	105,17	48	396	1108	173,06	7169,79
AGOSTO	9762,5	3418,78	42,3	25,17	48	396	1108	225,86	4498,39
SEPTIEMBRE	11557,5	4269,28	15,32	22,73	48	396	1120	192,26	5493,91
OCTUBRE	15793,75	5832,62	18,99	49,95	48	396	1120	261,7	8066,49
NOVIEMBRE	16082,5	6036	42,14	61,45	48	396	1120	234,84	8144,07
DICIEMBRE	8013,75	2994,86	17,66	33,54	48	396	1180	195,37	3148,32

Fuente: (Vallejos Rojas, 2013)

El índice de productividad para todos los meses del año se detalla en la Figura 5:



Figura 5: Ejemplo descriptivo del modelo de productividad: Financiero

Fuente: (Vallejos Rojas, 2013)

Análisis:

En la evaluación de productividad con el modelo financiero se observa una variación en cada mes debido a que esta depende directamente de la demanda. Se observa que el índice de productividad varía drásticamente a inicio y fin de año, y esto se debe a que se trabaja cada 15 días en el mes de diciembre por vacaciones; por esta razón se incrementa los pedidos a inicio de año y decae en diciembre para el resto del año se mantiene casi estable.

2.7.4. Productividad del trabajo

(PROKOPENKO, 2010); La productividad del trabajo suele medirse por el producto físico por hora de trabajo, es común revisar índices de productividad expresados en unidades/hora-hombre, sin embargo esta medición es a menudo insatisfactoria, por la cantidad demandada del producto.

Por este motivo, son más adecuados los métodos de medición basados en el tiempo de trabajo (hora, día o año). Con estos métodos el producto se convierte en unidades de trabajo, que comúnmente se definen como la cantidad de trabajo que puede realizar en una hora un trabajador calificado que labora en un ritmo normal. (PROKOPENKO, 2010)

Utilizando el método de la productividad total, se adoptan dos medidas del producto:

La producción total: Es la suma de las entregas de los productores y los cambios netos en el inventario de existencias.

El valor añadido bruto: Es la diferencia entre la producción total y los insumos intermedios (PROKOPENKO, 2010)

En la Industria Papelmar, en la Ciudad de Ambato, se estudió el análisis de productividad del trabajo en el año 2011, con el fin de mejorar la productividad incrementando su eficacia y eficiencia de los recursos de la misma.

A continuación se detallara rápidamente el modelo Productividad del trabajo, en donde fue aplicado en dicha empresa, tomado de: Análisis de un modelo para medir la productividad en la Empresa Papelmar. (Marín & Arizaga, 2011)

En la tabla 7; podemos ver el resultado de la operación tomado en periodos mensuales para el cálculo de la productividad.

Tabla 7: Ejemplo descriptivo del modelo de productividad: productividad del trabajo

MESES	PRODUCCIÓN (Bultos)	HORAS ESTÁNDAR	HORAS REALES
ENERO	1200	572	650
FEBRERO	1230	586,3	670
MARZO	1250	595,83	660
ABRIL	1290	614,9	660
MAYO	1310	624,43	660
JUNIO	1307	623	670
JULIO	1380	657,8	660
AGOSTO	1430	681,63	680
SEPTIEMBRE	1450	691,17	680
OCTUBRE	1560	743,6	780
NOVIEMBRE	1630	776,97	760

Fuente: (Marín & Arizaga, 2011)

En este modelo la productividad se obtiene con la relación entre horas reales y horas estándar.

La productividad obtenida para el estudio de la Industria Papelmar en el año 2011 se detalla en la Tabla 8.

Tabla 8: Ejemplo descriptivo del modelo de productividad: Productividad del trabajo

MESES	PRODUCTIVIDAD
ENERO	1,14
FEBRERO	1,14
MARZO	1,11
ABRIL	1,07
MAYO	1,06
JUNIO	1,08
JULIO	1,00
AGOSTO	1,00
SEPTIEMBRE	0,98
OCTUBRE	1,05
NOVIEMBRE	0,98

Fuente: (Marín & Arizaga, 2011)

Análisis:

Los resultados de productividad nos muestran que durante nueve meses de los once meses en estudio se utilizaron más horas de trabajo que las establecidas para la operación. Los meses en los que se aprovechó mejor el recurso fueron septiembre y noviembre.

En los dos primeros meses se pudo observar, más claramente que se necesitó hasta un 14% más del tiempo de trabajo para cumplir con la producción.

Este método cumple con la eficiencia del trabajo, pero no puede manejarse solo como modelo de productividad porque se necesita un análisis más profundo para sacar conclusiones más globales, que abarquen más puntos clave de la organización.

2.7.5. Método de Kurosawa

Puede utilizarse para establecer un sistema de información con miras a vigilar las actividades operacionales. (PROKOPENKO, 2010)

En este método la productividad de un trabajador (Pt) se define:

$$Pt = \frac{\text{Producto}}{\text{Insumo del esfuerzo del trabajador}}$$

Partiendo de los principios de análisis y planificación de actividades, en este método se propone elaborar un informe semanal para analizar los problemas de productividad y tomar decisiones pertinentes para mejorar. (Sumanth, Administración para la Productividad, 1999)

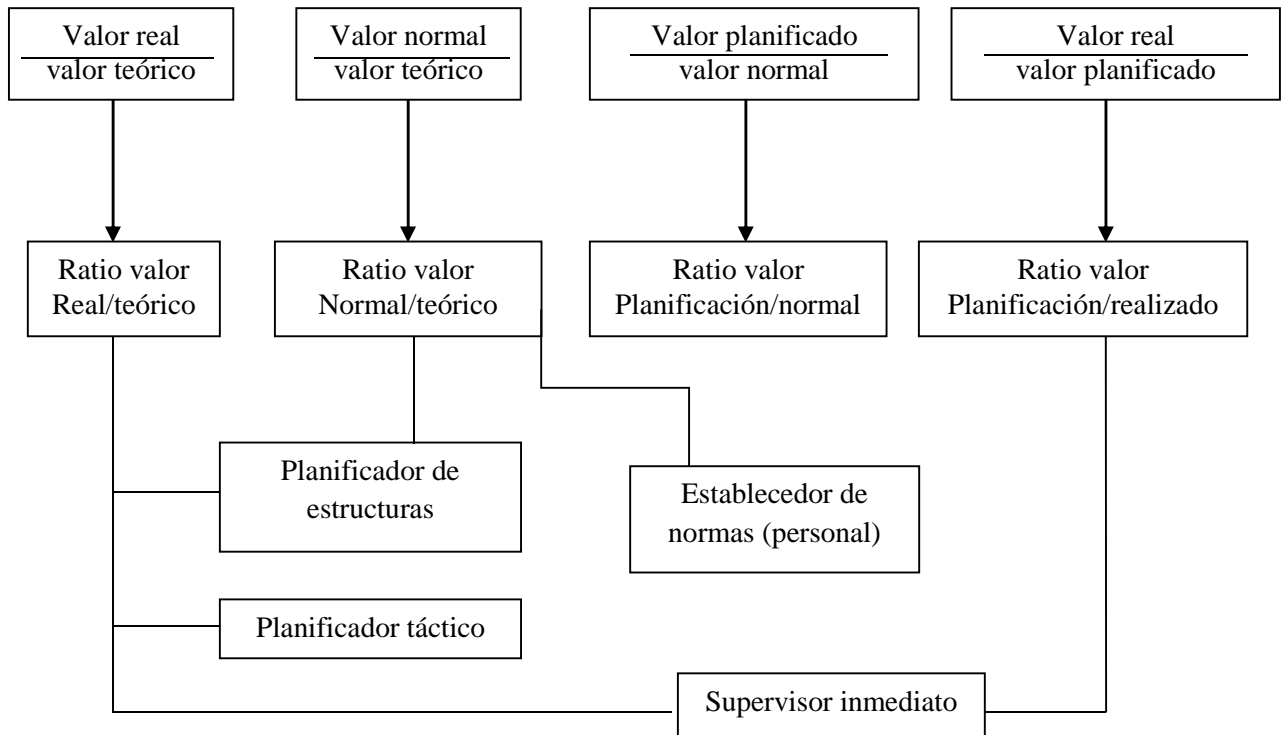


Figura 6: Gestión de la productividad según el método de Kurosawa

Fuente: (PROKOPENKO, 2010)

Para el presente modelo de Kurosawa; se tomó de ejemplo explicativo el estudio de implementar un modelo para la medición y análisis de la productividad en una empresa dedicada a la fabricación de rodillos para pintar RODIMAX, empresa ubicada en la ciudad de Quito, para lo cual se aplicó el método de Kurosawa como parte del estudio. (León, 2013). La aplicación de este método se detallara a continuación:

De acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Pt = \frac{\text{Producto}}{\text{Insumo del esfuerzo del trabajador}}$$

Para calcular la productividad mediante el modelo de Kurosawa se tomó el plan y la orden de producción del mes de septiembre.

Se realizaron los levantamientos de tiempo tomando en cuenta los datos necesarios como son: horas de trabajo normal (Tn), horas de trabajo total (Tr), tiempos perdidos y horas de trabajo omitidas.

Las horas de trabajo del insumo (Tr') se calculan restando a las horas de trabajo total (Tr) de las horas de trabajo omitidas (To), las cuales se definen como los tiempos que deberían constar en la actividad como pudiera ser el transporte del producto de un sitio a otro o recarga de material en las máquinas.

$$Tr' = \text{Horas de trabajo total} - \text{Horas de trabajo omitidas}$$

Las horas de trabajo efectivas (Te) resultan de las horas de trabajo del insumo menos los tiempos perdidos los cuales se definen como aquellas actividades que no están dentro de la producción como por ejemplo tomar un descanso, refrigerio o ir al baño, también contestar llamadas telefónicas o atender alguna otra necesidad que no es parte del proceso productivo.

$$Te = Tr' - \text{Tiempos perdidos}$$

La eficiencia del trabajador (Et) resulta de la división de las horas de trabajo normal (Tn) para las horas de trabajo efectivas (Te) y las horas perdidas por desempeño del trabajador (Tpt) se calculan restando las horas de trabajo efectivas (Te) menos las horas de trabajo normal (Tn).

$$Et = \frac{Tn}{Te}$$

$$Tpt = Te - Tn$$

El índice de horas de trabajo del factor ($Te1$) resulta de la división de las horas de trabajo efectivas (Te) para las horas de trabajo del insumo (Tr') mientras que la eficiencia del proceso (Ep) resulta de dividir las horas de trabajo normal (Tn) para las horas del trabajo del insumo (Tr').

$$Te1 = \frac{Te}{Tr'}$$

$$Ep = \frac{Tn}{Tr'}$$

El índice de horas del trabajo del factor (Te2) resulta de la división de las horas de trabajo del insumo (Tr') para las horas de trabajo total (Tr) y la eficiencia global del insumo (E1) resulta de la división de las horas de trabajo normal (Tn) para las horas de trabajo total (Tr). Para poder calcular la productividad normal y la productividad global del trabajo es necesario tener como dato la cantidad de rodillos que se debe producir es decir en este caso las unidades que deberían salir en los tiempos establecidos de producción.

$$Te2 = \frac{Tr'}{Tr}$$

$$E1 = \frac{Tn}{Tr}$$

Así se puede calcular con la cantidad necesaria de producción (Q) dividida para las horas de trabajo normal (Tn), la productividad normal (PN). Y la productividad global del trabajo (PT) resulta de la división de la cantidad necesaria de producción (Q) para el tiempo total de trabajo (Tr).

$$PN = \frac{Q}{Tn}$$

$$PT = \frac{Q}{Tr}$$

Tabla 9: Ejemplo descriptivo del modelo de productividad: Kurosawa

Cálculo de la productividad mediante el método de Kurosawa con los datos de información mensual

	Horas de trabajo normal	Horas trabajo total	Horas trabajo del insumo	Horas trabajo omitidas	Tiempo perdido	Horas trabajo efectivo	Eficiencia del trabajador	Horas perdidas por desempeño del trabajador	Índice horas trabajo del sector	Eficiencia proceso	Índice horas de trabajo del factor	Eficiencia global del insumo	Cantidad	Productividad normal	Productividad global del trabajo
	Tn	Tr	Tr [·]	To	Tm	Te	Et	Tpt	Te1	Ep	Te2	E1	Q	PN	PG
CORTE 1	8,77	10	9,92	0,08	1,15	8,77	100	0	88	88	0,99	88	7300	832	730
CORTE 2	8,5	10	9,83	0,17	1,05	8,78	97	0,28	89	86	0,98	85	7300	859	730
COSIDO	44	48	47,67	0,33	3,33	44,33	99	0,33	93	92	0,99	92	7300	166	152
VUELTA	9	10	9,92	0,08	0,58	9,33	96	0,33	94	91	0,99	90	7300	811	730
CORTE TUBO	14,5	16	15,67	0,33	1	14,67	99	0,17	94	93	0,98	91	7300	503	456
DOBLEZ VARILLA	21	24	23,5	0,5	1,5	22	95	1	94	89	0,98	88	7300	348	304
DESPUNTE	7	8	7,92	0,08	0,92	7	100	0	88	88	0,99	88	7300	1043	913
TROQUELADO	6,9	8	7,92	0,08	0,92	7	99	0,1	88	87	0,99	86	7300	1058	913

Fuente: (León, 2013)

En Tabla 9, se observa la productividad normal y global de cada actividad del proceso de alistamiento de un rodillo de felpa en RODIMAX.

En el Figura 7, se presenta la productividad durante un mes de trabajo mediante este modelo:

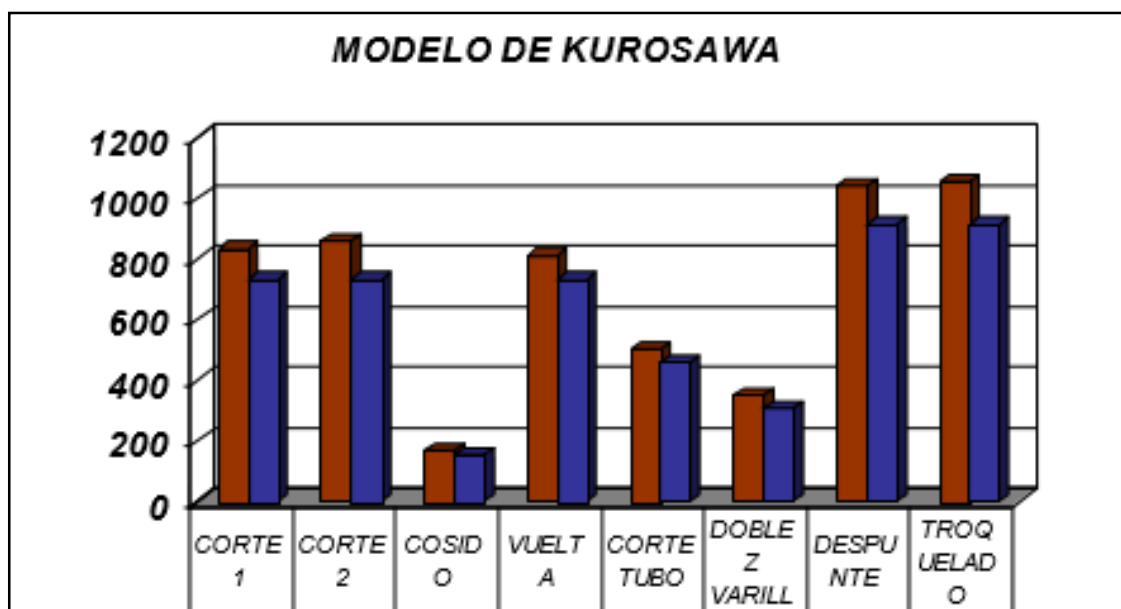


Figura 7: Productividad según el método de Kurosawa en un mes de trabajo en Rodimax

Fuente: (León, 2013)

Análisis:

Para la producción de 7300 rodillos de felpa en el mes de septiembre se analizaron los tiempos mediante el Método Estructural de Kurosawa, se analizaron los tiempos disponibles para cada actividad y se obtuvieron los tiempos omitidos y ociosos y así se calcularon todos los indicadores.

De acuerdo a los indicadores con este método se pueden observar las actividades que utilizaron mejor su tiempo disponible y las que peor lo utilizaron y así cuánto tuvo finalmente que producir menos de lo esperado la fábrica y eso representa costos más altos y una entrega tardía del producto al cliente.

2.7.6. Método de Lawlor

Define a la productividad como una medida total del servicio de las industrias; respecto a cinco elementos:

- objetivos
- eficiencia
- eficacia
- comparabilidad y
- tendencias progresivas.

Objetivos.- conseguir el fondo total para compensar las solicitudes de la industria y medir el grado que se pueda lograr sus principales objetivos, lo cual se lo llama ingresos totales (It). (Venegas, 1988)

$$It = \text{ventas} - \text{materiales} = V - M$$

Eficiencia.- Demuestra en qué grado se genera un producto que es necesario con los insumos disponibles, así como el uso de la capacidad disponible.

$$\frac{\text{Producto}}{\text{Insumo}} = \frac{\text{Insumo} + \text{Beneficios}}{\text{Insumo}} \quad \text{ó} \quad \frac{O}{I} = \frac{I + B}{I} = 1 + \frac{B}{I}$$

Donde $\frac{B}{I}$ = ratio de la productividad del beneficio.

Eficacia.- Compara los logros actuales con lo que sería realizable, si los recursos se administraran más eficazmente. Ese concepto incluye una meta de producción que alcanza una nueva norma de rendimiento o producción potencial. (PROKOPENKO, 2010)

$$\frac{\text{Producto}}{\text{Insumo}} = \frac{\text{Eficacia (lo que se podría lograr)}}{\text{Recursos consumidos}}$$

Comparabilidad.- Es un balance del rendimiento de la industria, para lo cual se establece tres niveles.

1. Comparación del rendimiento actual
2. Comparación del rendimiento contra una unidad
3. Comparación del rendimiento actual contra una meta.

Tendencias progresivas.- Es la comparación del rendimiento actual frente a una base histórica para determinar si el desempeño de la empresa está aumentando o disminuyendo, se sustenta en dos tipos de productividad, de ingresos y beneficios. (PROKOPENKO, 2010)

$$Productividad\ de\ los\ ingresos\ (Pi) = \frac{Ingresos\ totales}{Costo\ de\ conversión} = \frac{It}{Co}$$

Donde el costo de conversión (Co) = (sueldos y salarios) totales (R) + servicios obtenidos totales (Sco) + devaluación (D).

Para explicar este método, se tomó de referencia la tesis de autoría (Jara Zambrano & Maldonado, Gamboa, 2011) ANÁLISIS Y APLICACIÓN DE UN MODELO DE PRODUCTIVIDAD PARA EMPRESAS DEL SECTOR EXTRACTOR DE LECHE CRUDA CASO: AGROINDUSTRIAL “LAS LOLAS; empresa ubicada en la Provincia de Manabí, en la Ciudad de Chone, esta empresa está dedicada a extraer y producir leche cruda, fue estudiada para implementar un modelo de utilización y eficiencia para el cálculo y análisis de la productividad, bajo un sistema de producción estabulado. Para el efecto se utilizó la siguiente fórmula:

$$Productividad\ de\ los\ ingresos\ (Pi) = \frac{Ingresos\ totales}{Costo\ de\ conversión} = \frac{It}{Co}$$

La información tomada para la aplicación de este modelo se la obtuvo de informes de producción y costos, balances generales, estados de pérdidas y ganancias, presupuestos y otros documentos y bases de datos proporcionados por la empresa, todos ellos correspondientes al año 2010.

Tabla 10: Ejemplo descriptivo del modelo de productividad: Lawlor

	COSTO UNITARIO ESTÁNDAR	COSTO UNITARIO	COSTO DE TRANSFORMACIÓN	COSTO SUBORDINADO	COSTO PRODUCTIVO
TOTAL MATERIA PRIMA UTILIZADA	0,28	0,28			
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA	0,05	0,06	0,05		
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN	0,36	0,43	0,36		
TOTAL	0,69	0,77	0,41	0,36	0,05

COSTO DE CONVERSIÓN UNITARIO = 0,49 \$

TOTA INGRESOS POR VENTAS NETAS	107.155,1
INGRESOS TOTALES	47.379,4
COSTOS DE PRODUCCIÓN Y VENTAS	146.008,3
TOTAL COSTOS DE CONVERSIÓN	102.826,9
COSTOS DE TRANSFORMACIÓN TOTAL	86.980,5
BENEFICIOS	55.447,5
PRODUCCIÓN	146.008,3
INVENTARIO PROMEDIO	0,0
MATERIALES	59.775,7

Fuente: (Jara & y Maldonado, 2011)

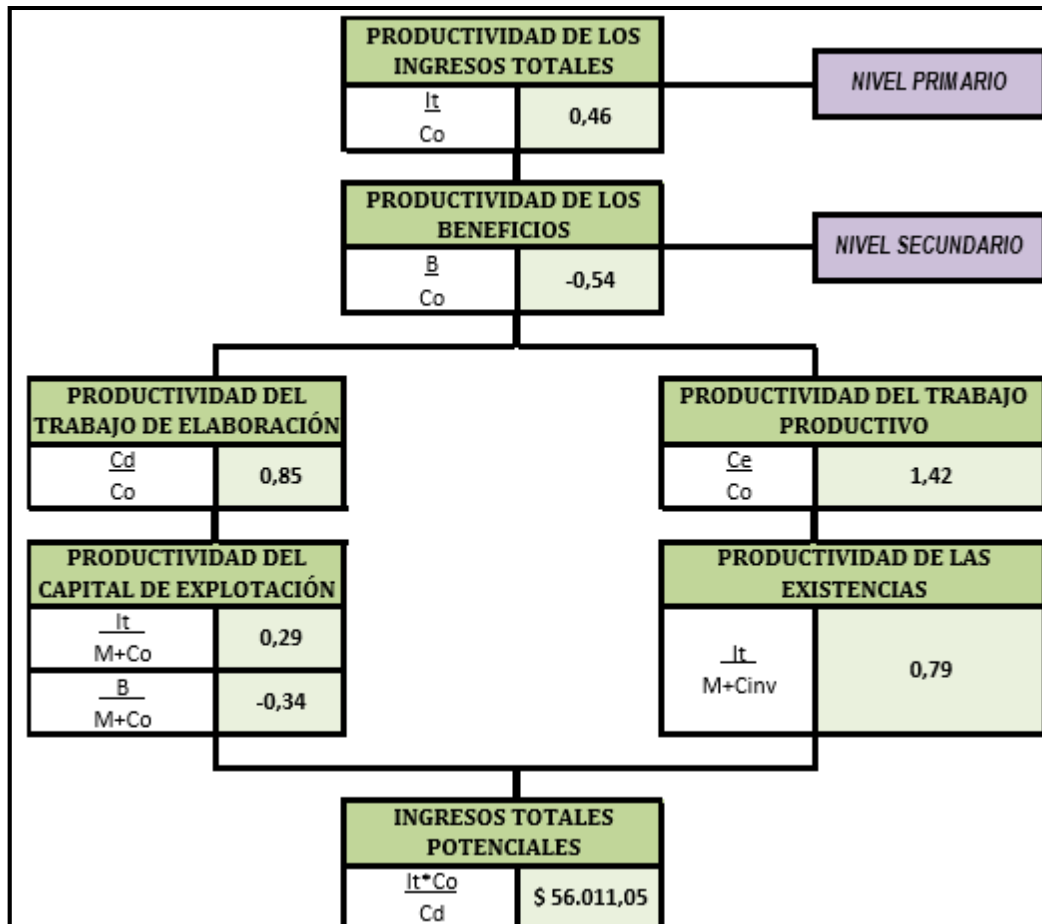


Figura 8: Ejemplo descriptivo del modelo de productividad: Lawlor

Fuente: (Jara & y Maldonado, 2011)

En Donde:

It= Ingresos Totales

Co= Costos de Conversión

B= Beneficios

Ce= Costos de Producción

Cd= Costos de Transformación Total

Cinv= Costo del Inventario

M= Costo de Materiales de Producción

ANÁLISIS:

Se puede concluir que este método permite evaluar la productividad como una medida global del desempeño de una organización con relación a sus ingresos, costos y beneficios, además

la aplicación de este método permite medir el nivel de aprovechamiento de los 3 grupos de costo (materia prima, mano de obra y CIF) y su incidencia sobre los beneficios finales obtenidos. Adicional permite calcular los ingresos potenciales que pudieran obtenerse con el uso óptimo de los recursos, lo cual es un referencial para establecer los objetivos a alcanzarse.

Un punto clave que plantea el uso de este método es la comparabilidad en el tiempo, con relación al logro de objetivos; o en función de la comparación con un individuo o un área determinada, de esta forma se puede monitorear y evaluar la efectividad y el impacto de las decisiones tomadas.

A pesar de ser un método “**global**”, muestra información muy generalizada del desempeño de la empresa sin mostrar información que revele realmente las áreas críticas de mejora y que incidan significativamente en la productividad organizacional enfocada especialmente en el área de operaciones.

2.7.7. Método Gold

Este método se centraliza en la regulación de ganancia de las transformaciones y atribuye favores a cinco elementos siguientes: (PROKOPENKO, 2010)

- Precios de los productos
- Costos unitarios
- Utilización de las instalaciones
- Productividad de las instalaciones
- Distribución de los recursos del capital entre capital fijo y capital explotable.

$$\frac{\text{Beneficios}}{\text{Inversiones}} = \left(\frac{\text{Ingresos de los productos}}{\text{Producto}} - \frac{\text{Costos totales}}{\text{Producto}} \right) \times \frac{\text{Producto}}{\text{Capacidad}} \\ \times \frac{\text{Capacidad}}{\text{Inversiones fijas}} \times \frac{\text{Inversiones fijas}}{\text{Inversiones totales}}$$

Para tener más claro este método, se tomó como referencia el estudio realizado a la empresa “La Chanchera” ubicada en Calacalí, cuyo fin la producción de carne de cerdo; allí se estudió

diferentes modelos para implementar la productividad de dicha empresa (Palacios Enríquez, 2012). A continuación un resumen del modelo aplicado:

Para aplicar este método y poder calcular la productividad, se tomó los datos del estado de pérdidas y ganancias y los datos financieros del balance general del período 2010 y 2011 (Palacios Enríquez, 2012):

Tabla 11: Ejemplo descriptivo del modelo de productividad: Gold

AÑO	BENEFICIOS	INVERSIONES	INGRESO DE LOS PRODUCTOS	PRODUCTO kg.	COSTOS TOTALES	CAPACIDAD	INVERSIÓN FIJA
PERIODO 2010	-6600	2204400,00	267960	84000	99182,8	117600	17770,00
PERIODO 2011	-6600	214380,00	309771	94500	113899,72	130410	180100,00

Fuente: (Palacios Enríquez, 2012)

Cálculos:

Los indicadores de este modelo muestran información sobre tres aspectos:

- Precio de los productos
- Costes Unitarios
- Utilización de las instalaciones

En la Tabla 12 se muestra la compilación de los datos obtenidos en la empresa LA CHANCHERA.

Tabla 12: Indicadores del modelo de Productividad Gold

	ÍNDICES	AÑO 2010	AÑO 2011	OBSERVACIONES
PRECIO DE LOS PRODUCTOS	BENEFICIOS / INVERSIONES	-0,0371	-0,0366	Un dólar de inversión tiene como pérdida -0,0371 en el periodo 2010 y al inicio del período 2011 la empresa ya inicia con una pérdida.
	INGRESOS PRODUCTOS /PRODUCTO	3,1900	3,2780	Por cada chanco vendido la empresa recibe 3,19 de ingreso durante el periodo 2010 y se observa que en el periodo 2011 esto ha incrementado.
COSTOS UNITARIOS	COSTOS TOTALES/ PRODUCTO	1,1807	1,2053	El costo unitario por animal en el 2010 es 1,1807, para el 2011 se ha incrementado un 0,0246 por animal de engorde.
UTILIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES	PRODUCTO/ CAPACIDAD	0,7143	0,7246	Se tiene una utilización de la capacidad instalada en un 71,43%, para el 2011 hubo más utilización, pero un crecimiento bajo del 1,03%
	CAPACIDAD/ INVERSIONES FIJAS	0,6618	0,7241	Este indicador muestra las unidades producidas por cada dólar de inversión, existe una mejor utilización de la inversión fija entre los dos periodos.
	INVERSIONES FIJAS/ INVERSIONES TOTALES	0,8061	0,8401	Se puede identificar el porcentaje de inversión de capital fijo del total de inversiones. En el 2010 se tuvo un 80,61% y en 2011 casi se mantuvo igual la inversión del capital fijo.

Fuente: (Palacios, 2012)

Análisis:

Este modelo permite medir el grado de aprovechamiento de la empresa con relación a los recursos y muestra la productividad de “La Chanchera” en relación a la tasa de inversión. Se tomó los periodos 2010 y 2011 en donde se observa en todos los indicadores un crecimiento y una mejora en la utilización de recursos.

Se comprobó con este método, el uso que la empresa está dando a sus recursos, a pesar de esto el método de Gold no permite identificar claramente las áreas críticas en el proceso de producción, y que factores en cada etapa del proceso están influenciados negativamente para obtener una mayor productividad.

3. MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

Para entender mejor la productividad, se debe realizar el estudio de proceso de la producción de jamones y el análisis crítico de dicho proceso, con esta relación se procede a la aplicación de los modelos de productividad nombrados anteriormente, finalizando con la selección del mejor modelo para la productividad de la empresa estudiada.

Para la realización de este estudio, se tomó en cuenta la el proceso en la elaboración del jamón por el número de paquetes semanales, ya que supera los 100mil paquetes por semana y por ser un producto de alta rotación con fuertes proyecciones de crecimiento.

Para la aplicación del modelo basado en el tiempo se cronometraron los tiempos de paras no programadas dando mayor atención al proceso de empaque.

A continuación, se detalla el proceso de producción de jamones:

3.1. PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JAMONES

El jamón a estudiar se elabora condimentando y cocinando carne deshuesada y retocada de brazo de cerdo. (Pronaca, 2014)

El proceso de elaboración de jamones consta de los siguientes pasos que se describen a continuación:

Preparación de Salmuera

Consiste en diluir en agua la sal nitrificante y los condimentos. Se pesa en un contenedor agua con hielo en función al requerimiento de fórmula, posteriormente se adicionan los condimentos y la sal nitrificante; esta mezcla se agita por un tiempo de 20 minutos.

Para este proceso es necesario un operario y se lo realiza de forma continua para las siguientes preparaciones en función de la necesidad de inyección.

Inyección y Tenderizado

Consiste en incorporar la salmuera a la carne de brazo de cerdo por medio de una máquina inyectora (aguja hipodérmica). Para este producto el porcentaje de inyección es del 100% del peso de la materia prima cárnica, es decir que por cada kg de materia prima cárnica se debe añadir un kg de salmuera.



Figura 9: Inyección y tenderizado

A continuación de la máquina inyectora se encuentra un tenderizador que permite mediante una acción mecánica destruir las estructuras conectivas que envuelven lo músculos y las fibras musculares individuales con el objetivo de favorecer la extracción de las proteínas miofibrilares durante el masajeo sucesivo, mejorando de esta manera el rendimiento en cocción y textura de la tajada de producto terminado. Ver Figura 9.

Masajeo

La carne inyectada con salmuera es introducida en un bombo con paletas, las cuales golpean el músculo para permitir la completa incorporación de la salmuera en la carne, generando de esta manera una masa de jamón. Ver Figura 10.

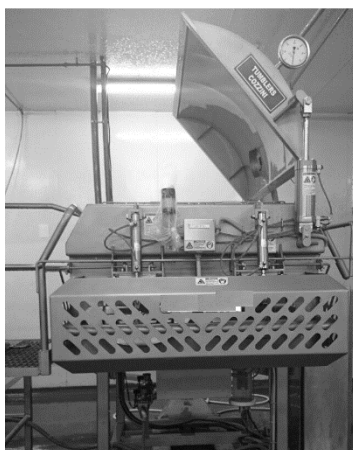


Figura 10: Masajeo

La capacidad de este bombo es de 1000 kg y el tiempo de masajeo es de 240 minutos. En casos de alta demanda se puede utilizar un bombo adicional para duplicar la capacidad en este proceso.

Embutición

La masa de jamón resultante del proceso de masajeo es embutida en una máquina diseñada para este fin, la tripa utilizada para esta embutición es impermeable por lo que no se generan pérdidas en el proceso de cocción. La embutición se la realiza en piezas de jamón de 7.6 kg cada una. Ver Figura 11.



Figura 11: Embutición

El proceso de embutición requiere de un operario y la capacidad es de 2000 Kg por hora.

Cocción

El jamón embutido es sometido a un proceso de cocción en marmitas hasta que el producto alcance los 71°C que es la temperatura a la cual se garantiza que se eliminaron todos los microorganismos patógenos y luego es enfriado con agua a temperatura ambiente hasta que la temperatura sea de 50°C. Ver Figura 12.



Figura 12: Cocción

Para este proceso se requiere de un operario y la capacidad es de 243.2 Kg por hora. El proceso de cocción se lo realiza en batch, se disponen de cinco marmitas para este fin y la capacidad de cada marmita es de 32 piezas de jamón embutidas (cada pieza de 7.6 Kg). El tiempo de cada batch es de cinco horas.

Acondicionamiento

Consiste en bajar la temperatura del producto de 50°C hasta que llegue a una temperatura inferior a 12°C y el tiempo en cámara hasta alcanzar esta temperatura es de doce horas. Hasta este momento el producto se encuentra en piezas de 7.6 kg almacenados en cámaras de refrigeración.

Empaque

El tren de empaque consiste en una rebanadora y un termo-formador al vacío. Las piezas de jamón de 7.6 kg son alimentadas en la máquina rebanadora y esta corta el jamón y apila en porciones de 85 gramos (5 rebanadas), en cada cargada se pueden alimentar dos piezas de

jamón a la vez. Estas porciones son transportadas mediante una banda y son alimentadas manualmente en la máquina termo formadora (Ver Figura 13). La velocidad de la máquina termo formadora trabaja a una velocidad nominal de 11.5 ciclos por minuto y en cada ciclo se generan nueve paquetes de jamón de 85 gramos.



Figura 13: Empaque

En el proceso de empaque el producto se encuentra cocido y libre de microorganismos patógenos de tal forma que es apto para el consumo humano, por lo tanto es indispensable garantizar que el personal y máquinas que están en contacto con el alimento mantengan las condiciones de limpieza que eviten contaminar el producto.

Proceso de limpieza y desinfección

En el proceso de empaque se da énfasis a la limpieza y desinfección de la máquina rebanadora. Realizar la limpieza de la máquina tarda una hora y es necesario lavar la máquina cada ocho horas de trabajo.

Para el proceso de desinfección se paraliza la producción de empaque con el fin de lavar y desinfectar guantes y mandiles del personal, desinfectar las áreas de la máquina que se encuentran en contacto con el producto y por ultimo reiniciar nuevamente el proceso.

En el Anexo # 1 se muestra el esquema de limpieza y desinfección del proceso de empaque.

En la Figura 14, se muestra el diagrama de flujo para la producción de jamones.

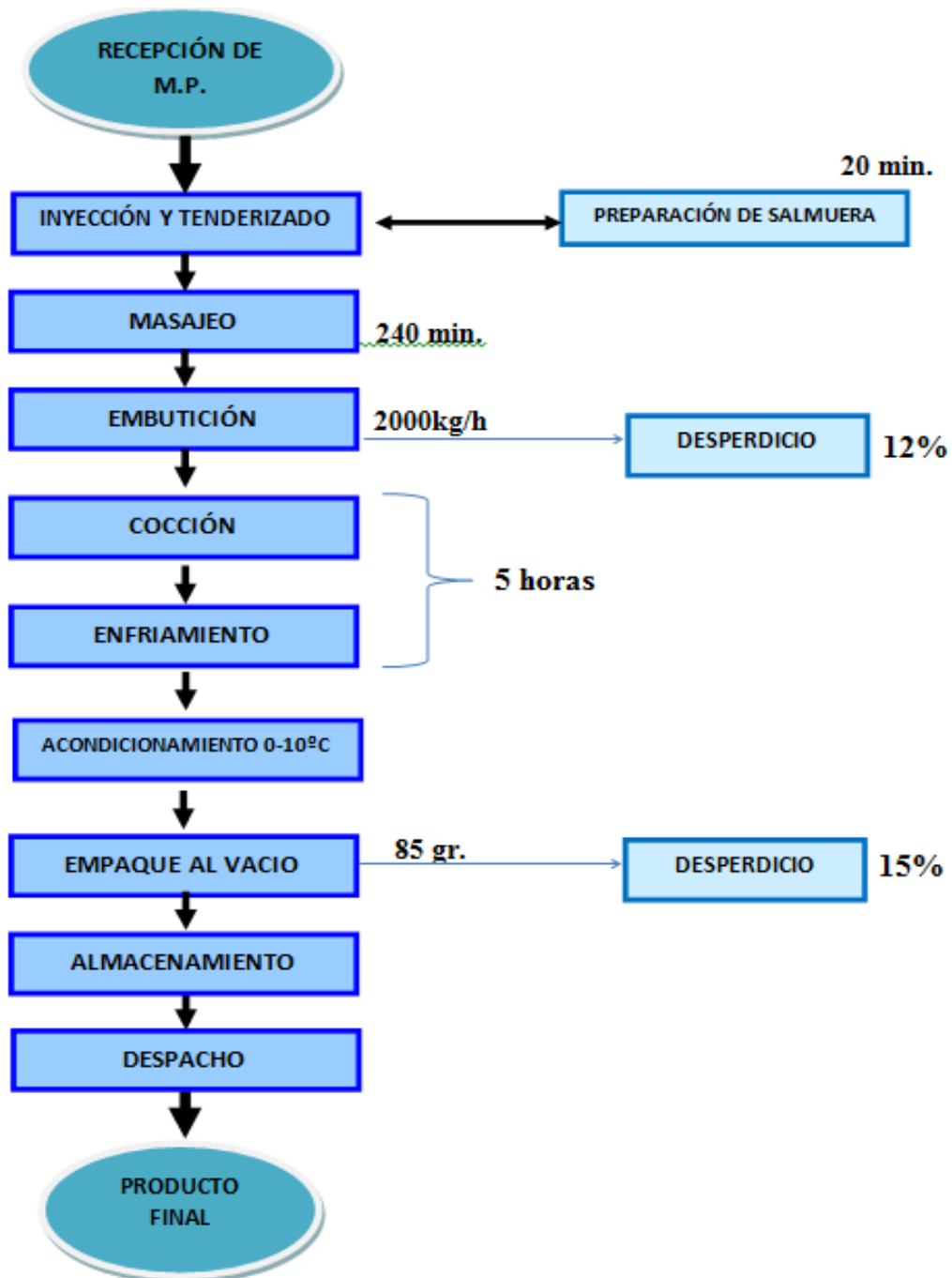


Figura 14: Diagrama de bloques de la elaboración del jamón

3.1.1. Factores críticos en el proceso de producción de jamones

a) Desinfección en el proceso de empaque.-

En el proceso de empaque se debe realizar una desinfección de personal y áreas en contacto con el producto cada 30 minutos de operación, cada desinfección implica una parada de 5 minutos.

b) Limpieza en el proceso de empaque.-

Este factor paraliza la producción de empaque, en un tiempo de 60 minutos destinados a lavar y desinfectar la maquina rebanadora; por cada jornada laboral (8horas); garantizando la inocuidad del producto terminado.

c) Otros.-

En el transcurso de la producción puede como no existir factores que disminuyan la productividad en la elaboración de jamones, como puede ser daños de maquinaria, problemas operativos, atraso del personal, falta de materias primas, etc.

Cuellos de botella

Cuando se habla de cuellos de botella se refiere a los procesos más lentos o de menor capacidad en el sistema de producción, también se puede considerar un cuello de botella al proceso donde se presente el mayor número de fallas en las máquinas que se utilizan en el proceso.

Tabla 13: tiempos perdidos en el proceso de producción

TIEMPOS PERDIDOS EN EMPAQUE	
Actividad	Minutos al día
Proceso de desinfección en empaque	210
Limpieza general por turno	180
TOTAL (DÍA)	390

El tiempo perdido en el proceso de empaque de jamones es de 390 minutos por día, esto afecta el tiempo de utilización de la máquina y por lo tanto disminuye la productividad de dicho proceso. Se toma en cuenta únicamente el proceso de empaque debido a que concentra la mayor cantidad de personal y después de masajeo y cocción, es el proceso con menor capacidad.

3.2. APLICACIÓN DE LOS DISTINTOS MODELOS

La aplicación de los distintos métodos permitirá obtener la productividad en el proceso de elaboración de jamón medida desde varias perspectivas y como consecuencia podremos escoger el modelo que más se adapte a las necesidades de la empresa.

3.2.1. Método Financiero

El método financiero se fundamenta en la información obtenida en los Estados financieros, principalmente del estado de Resultados, del cual para determinar la productividad de la empresa se toma en cuenta las ventas, costos y gastos.

A continuación se procederá a realizar el cálculo con el respectivo gráfico del índice de productividad de la empresa para el mes de Enero y para los meses restantes los valores de productividad se encontraran en el Anexo 2.

La aplicación de este modelo está basada en los datos obtenidos en el año 2013.

Tabla 14: Análisis de productividad enero 2013

DESCRIPCIÓN	MESES
	Enero (USD)
Ventas	5747873.48
Materia Prima Consumida (MP)	1,264,320.28
Depreciación	11,170.00
Costo Personal (MO)	298,935.48
Costo de Ventas	535,701.00
Costos Administrativos	22,715.00
Costos Distribución	7,375.00
Productividad	2.09

Fuente: (Pronaca, 2014)



Figura 15: Productividad de la empresa ABC en el año 2013 mediante el método financiero

Fuente: (Pronaca, 2014)

Aplicando la fórmula del Modelo Financiero la productividad se obtiene dividiendo el valor añadido para los costos de producción.

$$PT = \frac{\text{Valor Añadido}}{\text{Costos de Conversión}}$$

$$PT = \frac{\text{Ventas} - (Mp + Co + S + D)}{T + Re + Mp + Co + S + D + Ve}$$

$$PT = \frac{5,747,873.48 - 1,264,320.28}{11,170.00 + 298,935.48 + 1,264,320.28 + ,535,701.00 + 22,715.00 + ,7375.00}$$

$$PT = 2.09$$

De acuerdo al resultado obtenido se puede observar que la empresa está transformando eficientemente los recursos debido a que la productividad es superior a uno.

La productividad de la empresa en cada mes varía por los cambios constantes de la demanda, ya que las ventas dependen directamente de los consumidores siendo en agosto el mes que se registra una mayor productividad de acuerdo a este modelo.

La información para la aplicación de este modelo en los meses restantes del año 2013 se muestra en anexos.

3.2.2. Método Basado en el Tiempo

Para el análisis del modelo se toma en cuenta los factores de eficiencia y eficacia de los procesos de producción y en los datos obtenidos por la jefatura de producción.

En la Tabla 15, se puede observar los datos más destacados del área de producción.

Tabla 15: Datos generales del área de producción

DATOS GENERALES	
Jornadas Laborales	3
Horas Diarias de Trabajo	8
Puestos de Trabajo	49
Jefaturas	5
Operarios	44

Fuente: (Pronaca, 2014)

La Dirección del área de producción se encuentra constituida por un Jefe de Producción y cuatro Jefes de Línea. Cada proceso tiene un determinado tiempo, para realizar su actividad se lo detalla a continuación para conocer como está distribuido.

3.2.2.1. Tiempos en proceso

Se procedió a medir el tiempo paralizado (perdido) en cada proceso, para de esta manera determinar en cuál de ellos existe mayor pérdida de tiempo durante la jornada de trabajo ocasionando pérdidas de productividad en la elaboración de jamones.

Para esto se cronometró el tiempo paralizado en cada proceso durante una semana de producción y con esta información se obtuvo el porcentaje de utilización en cada etapa de elaboración de jamones. El porcentaje de eficiencia se calculó comparando el ingreso total de producto en la semana de producción con el número de paquetes estándar que debieron ser ingresados.

En la Tabla 16 se muestra la medición de productividad en cada etapa del proceso de elaboración de jamones.

Tabla 16: Destinación de tiempo para cada proceso

Proceso	Capacidad Estándar ST (Kg/hora)	Kilos entregados en la semana de estudio	Tiempo real Trabajado (TRT)	Eficiencia (%E)	Productividad (%P)
Inyección	1000	9615	10.16	94.64%	62.60%
Masajeo	250	9615	40.72	94.45%	82.32%
Embutición	2000	9615	5.52	87.09%	41.73%
Cocción	243.2	9615	58.50	67.58%	59.90%
Empaque	527.85	7502	20.12	70.65%	40%

Fuente: Empresa ABC

La capacidad estándar ST de cada proceso está determinada por la capacidad teórica de las máquinas.

Por la simplicidad de los procesos de masajeo, embutición y cocción; los tiempos perdidos son estimados en función de los datos históricos obtenidos en cada uno de los procesos.

A continuación, se detallará cada proceso con sus respectivas actividades y su tiempo de ejecución:

PROCESO DE INYECCIÓN:

TIEMPO PERDIDO:	# de Máquinas	Horas	Días	Semanas	TOTAL (horas)
Limpieza	1	1.00	4	1	4
Preparación	1	0.30	4	1	1.2
TOTAL					5.20

TRT	10,16
UTILIZACIÓN:	66,15%

EFICIENCIA: 94,64%

PRODUCTIVIDAD: 62,60%

En este proceso, se observó que existe alta eficiencia de 94,64% y además no es el proceso de menor capacidad en la elaboración de jamones.

El tiempo real trabajado TRT, representa el 66,15% del tiempo total disponible en el proceso de inyección.

PROCESO DE MASAJEO:

MASAJEO					
TIEMPO PERDIDO:	MAQ.	Horas	Días	Semanas	TOTAL (horas)
Limpieza	1	1,00	4	1	4
Preparación	1	0,50	4	1	2
TOTAL					6

TRT	40,72
UTILIZACIÓN:	87,16%

EFICIENCIA: 94,45%

PRODUCTIVIDAD: 82,32%

En este proceso, se observa una eficiencia de 94,45% el cual refleja que el trabajo se está cumpliendo en el tiempo programado. No es posible reducir el tiempo de masajeo para aumentar la productividad debido a que el tiempo destinado a esta actividad es el mínimo que garantiza la completa absorción de salmuera en la materia cárnica. Los tiempos de limpieza están validados y son necesarios para garantizar la calidad e inocuidad del producto.

PROCESO DE EMBUTICIÓN:

EMBUTICIÓN					
TIEMPO PERDIDO:	MAQ.	Horas	Días	Semanas	TOTAL (horas)
Limpieza	1	1,00	4	1	4
Preparación	1	0,50	4	1	2
TOTAL					6

TRT	5,52
UTILIZACIÓN:	47,92%

EFICIENCIA: 87,09%**PRODUCTIVIDAD: 41,73%**

En el proceso de embutición se observa, que la eficiencia es menor a los procesos de embutición y masajeo pero al tener una capacidad de 2000 kg por hora abastece de producto a los procesos siguientes de tal forma que no ocasiona retrasos en la línea. En un proceso de mejora no sería una prioridad aumentar la eficiencia en este proceso.

PROCESO DE COCCIÓN:

COCCIÓN					
TIEMPO PERDIDO:	MAQ.	Horas	Días	Semanas	TOTAL (horas)
PREPARACIÓN	1	1,00	5	1	5
LIMPIEZA	1	0,50	5	1	2,5
TOTAL					7,5

TRT	58,5
UTILIZACIÓN:	88,64%

EFICIENCIA: 67,58%**PRODUCTIVIDAD: 59,90%**

Este proceso es el más crítico en la elaboración de jamones desde el punto de vista de inocuidad, en esta etapa se eliminan los microorganismos patógenos y es indispensable que la temperatura interna del producto al finalizar esta etapa sea de 71°C. Cabe destacar que este segmento dentro del proceso de elaboración de jamones es de menor capacidad, sin

embargo no es posible modificar la operación por lo delicado del tratamiento que se debe tener en consideración.

En esta medición se observa una baja eficiencia de 67,58% que se justifica porque en esta semana se trabajó en la inducción de personal nuevo en el área.

PROCESO DE EMPAQUE:

TIEMPO PERDIDO:	TOTAL HORAS (semana)
Limpieza de fin de turno	3,6
Desinfección	2,6
Paro para stock	2,2
Preparación de turno	1,3
Cambio de film	1,3
Calibración	0,9
Falta de producto acondicionado	0,8
Cambio de cinta de impresión	0,8
Cambio de producto	0,5
Fin de turno	0,5
Mala programación	0,4
Corrección de producto	0,2
Alimentación	0,1
Daño mecánico	0,1
Cambio de lote	0,1
Falta de aire	0,1
Falla de energía	0,1
Acumulación de paquetes	0,0
Falta de materiales	0,0
TOTAL	15,6

TRT	20,12
UTILIZACIÓN:	56,25%

EFICIENCIA: 70.65%

PRODUCTIVIDAD: 40%

En este proceso, se observó que el tiempo de parada por limpieza es de 3,56 horas en la asignación semanal para este producto, lo que significa que es una pérdida altamente significativa en este proceso, ya que al contar con 9 operarios por turno, están desaprovechando su tiempo en las diferentes actividades citadas anteriormente por lo que al terminar estos análisis, se definió realizar la investigación, profundizando en este proceso el cual será disminuido su tiempo de parada con el fin de aumentar su productividad y eficiencia en la elaboración del producto final.

Después de la actividad de limpieza la actividad que genera pérdidas de tiempo significativas es la desinfección que se realiza cada media hora de proceso con un tiempo aproximado de 5 minutos por cada desinfección.

Este es un proceso muy viable para realizar mejoras debido a que acumula el mayor número de personal y existe la posibilidad de reducir los tiempos perdidos.

ANÁLISIS DEL MÉTODO BASADO EN EL TIEMPO

El método basado en el tiempo es un indicador indispensable dentro las organizaciones, en algunas industrias se aplica de manera empírica, sin embargo es uno de los métodos más utilizados. Para el análisis de la situación de la empresa investigada, se tomó en cuenta que se ha podido conocer datos importantes y relevantes para determinar tiempos en el proceso de producción. Se puede decir que el factor tiempo es un medio no manipulable y por ende, permite obtener datos reales.

La eficiencia de la producción identificada con este método en el proceso más crítico es de 67,58% para cocción sin embargo en la medición se evidencia que se trabajó con personal en inducción, se observa también un buen desempeño para los procesos de inyección y masajeo.

Después del proceso de cocción el siguiente proceso con eficiencia baja es el empaque con un 70,65% y este valor refleja que se tiene una buena oportunidad de mejora considerando el número de personas que trabajan en este proceso y que la productividad reflejada es de 40%.

Este método es una herramienta muy versátil para los jefes del área de producción debido a que pueden percibir una imagen muy clara de las características del proceso y sus falencias si se encontraran.

En el caso del tiempo desperdiciado en actividades como retrasos, en este punto se deben tomar los correctivos pertinentes para la optimización de los recursos involucrados.

3.2.3. Método de productividad total

Para el análisis de la productividad utilizando el método de Productividad Total se ha tomado en cuenta el Estados financiero de la Empresa, principalmente del Estado de Resultados del año 2013, del cual se empleó para el cálculo las ventas y costos.

Además la información que se emplea son los factores productivos que intervienen en la producción, el cual representa un modelo muy útil para la medición real del aprovechamiento de los recursos de la empresa, en relación a los beneficios generados.

A continuación se presenta los datos generales para el cálculo de Productividad Total del periodo de Enero 2013

Tabla 17: Datos generales periodo enero 2013

DESCRIPCIÓN	ENERO
Materia Prima	1264320,28
Mano de Obra	298935,48
Capital Fijo	0,00
Capital de Trabajo	30090,00
Energía	259218,18
Otros Gastos	105489,86
Total Insumos	1958053,80
Producto total (ventas)	5747873,48
Productividad Total	2,94

* El capital de trabajo tiene un valor de cero debido a que este ítem es parte de la información confidencial de la empresa.

Productividad Total = Producto total

$$\text{Productividad Total} = \frac{\text{Producto Total (Ventas)}}{\text{Total de Insumos}}$$

$$\text{Productividad Total} = \frac{5.747.873,48}{1.958.053,80}$$

$$\text{Productividad Total} = 2.94$$

En la figura 16 se puede observar los resultados de productividad medidos en base al método de productividad total para todos los meses del año 2013, la información para este cálculo se muestra en el Anexo 3.



Figura 16: Productividad bajo el método de productividad total año 2013

De acuerdo con el resultado obtenido se puede determinar el desempeño de los colaboradores de la empresa es cambiante y positivo. En Enero 2013 se obtuvo una productividad de 2.94, para febrero se obtuvo un crecimiento de 3.20, en Marzo se reflejó una disminución del desempeño de los colaboradores de 2.87, en Abril incrementa a 3.44, en Mayo y Junio se identificó una mínima disminución de 3.18, Julio fue de 2.82, Agosto 3.36, septiembre 3.19, para los meses de Octubre y Noviembre se obtienen disminuciones de 3.05 y 3.04 respectivamente y finalmente en diciembre se identificó la mayor productividad que fue de

3.87. Es importante aclarar que no se está considerando el Capital Fijo y esto puede hacer que el valor de productividad disminuya cuando se incluya este valor en el cálculo.

3.2.4. Método de productividad del trabajo

En este caso se realiza un estudio del método de medición de trabajo en horas estándar y en horas reales según el nivel de producción, para examinar el trabajo humano e indicar los factores que influyen en la eficiencia. Normalmente se emplea con la intención de aumentar la producción de una cantidad dada de recursos con una pequeña o no ampliada inversión de capital.

A continuación se detalla la aplicación del Modelo de Productividad de Trabajo en la entidad, este análisis se lo realizará como ejemplo para el mes de Enero y de los demás meses se muestran en la Figura 17.

Tabla 18: Productividad en el período enero

PRODUCTIVIDAD DE TRABAJO				
(en Dólares)				
MESES	PRODUCCIÓN	HORAS ESTÁNDAR	HORAS REALES	PRODUCTIVIDAD
Enero	669,391.00	36,069.79	43,964.35	1.22



Figura 17: Productividad de trabajo año 2013

Este método tiene como indicador principal las horas de trabajo estándar en la producción y las horas reales que se demoran en la obtención del producto cada uno de los involucrados en un período de mediación mensual. Los valores para el cálculo de este método se encuentran en el Anexo 4.

ANÁLISIS DEL MÉTODO DE PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO

En función a los resultados obtenidos en la gráfica podemos apreciar que en el primer trimestre del año 2013 se obtienen un productividad constante del 1.22, para el segundo trimestre se puede determinar que se obtiene un crecimiento en función a los meses anteriores que va desde 1.04 a 1.45 para cumplir con la producción.

Para el tercer trimestre existen variaciones de la productividad, en el cual el primer mes del tercer trimestre se pudo apreciar un crecimiento del 1.49 y los meses restantes del mismo trimestre se obtuvo un decrecimiento del 1.41 y 1.17 respectivamente. Esto refleja que en general se utiliza más tiempo del estipulado para cumplir con la producción.

Finalmente para el último trimestre se observa variación en la productividad debida a que es inferior a los meses anteriores, lo que refleja la existencia de un mayor ahorro en el tiempo de producción, óptima utilización de los recursos y mejora en el desempeño de los trabajadores de la empresa.

Las variaciones que se encuentran en cada mes son significativas y denotan una caída de productividad, los tiempos son indispensables pero este método no permite observar el detalle de los tiempos perdidos en el proceso.

3.2.5. Método de Kurosawa

Para el desarrollo el Método Kurosawa se debe tomar en cuenta para el cálculo de la productividad las horas de trabajo normal, horas de trabajo total, las horas efectivas, horas de trabajo omitidas y finalmente las horas de trabajo perdido.

En la planta procesadora de embutidos se disponen dos líneas de producción: La línea de pastas finas y la línea de jamones. En cada línea de proceso se mantienen zonas identificadas

por la cantidad de carga microbiológica del producto en proceso. El área de empaque es considerada zona blanca, el área de cocción es considerada zona gris y el área de inyección, masajeo y embutición es considerada zona negra. El personal no puede trasladarse de una zona a otra por el riesgo de contaminación cruzada, sin embargo, puede operar en las dos líneas de producción (pastas finas y jamones) en un mismo día. Cada línea de producción tiene un Jefe de producción a cargo y de acuerdo a la demanda de producción se asigna personal de una línea a otra, sin una planificación establecida.

La aplicación de este método exige cronometrar las actividades de cada colaborador en la ejecución de actividades de un proceso y por la migración permanente de personal entre las dos líneas de producción, no es posible hacerlo por no tener asignado un grupo de actividades específicas, es decir el personal está realizando actividades de las dos líneas de producción de forma simultánea, por lo tanto, este método no puede ser aplicado.

3.2.6. Método de Lawlor

Para el cálculo del Método de Lawlor de la empresa se basará en la información obtenida de los Estados de Resultados que se muestran en el Anexo 5. Es decir los ingresos, costos, gastos y beneficios que tiene la empresa en el año 2013. Se deberá tomar en cuenta que el método a calcularse será medido únicamente en el primer nivel.

A través de este método se realizará un análisis progresivo de los datos proyectados, debido a que se tomará en cuenta la potencialidad de los recursos que intervienen en el proceso de análisis.

A continuación se presenta el cálculo de la productividad para el mes de Enero mediante el Método de Lawlor, este es el siguiente:

MÉTODO LAWLOR

Meses	Ingresos (Ventas Netas)	Gasto MO (Remuneraciones)	Depreciación	Productividad de los Ingresos
Enero	787,334.00	53824.09	11,170.00	12.11

$$\text{Productividad de los Ingresos} = \frac{\text{Ingresos}}{(\text{Gastos de MO} + \text{Depreciación})}$$

$$\text{Productividad de los Ingresos} = \frac{787.334,00}{(53.824,09 + 11.170,00)}$$

$$\text{Productividad de los Ingresos} = 12.11$$

En la figura 18 se muestra la productividad calculada en base al método de Lawlor para el año 2013



Figura 18: Productividad en base al modelo de Lawlor año 2013

ANÁLISIS DEL MODELO DE LAWLOR

Aplicando este modelo se puede observar que se obtuvo valores de productividad superiores a 10, lo que quiere decir que los beneficios son superiores a los costos y gastos de la empresa, reflejando un alto nivel de producción.

3.2.7. Método de Gold

Este método se basa en el análisis de las inversiones y el rendimiento de las mismas con relación al desarrollo de la empresa y su productividad.

Este método puede ser de mucha importancia para determinar si las decisiones de inversión fueron las correctas y monitorear permanentemente el rendimiento de las mismas, sin embargo, en este trabajo no se presenta el cálculo en base a este método debido a la confidencialidad de la información.

3.3. SELECCIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD

Se desarrollará el procedimiento de selección de cálculo de productividad, mediante un análisis comparativo de los métodos que se aplicaron en el capítulo anterior y por medio de una escala realizada y valorada por el autor, se verificará cual es el preciso para la investigación.

Para determinar el mejor método de aplicación para el área de producción de la empresa, se tomará en cuenta los análisis que más se acerquen a la realidad y a los requerimientos que necesita en la actualidad.

Se creó una tabla de ponderación con algunas variables o criterios importantes para la empresa estudiada y a cada factor se le dio una calificación para finalmente escoger el mayor valor de la tabla de ponderación y así seleccionar el modelo de productividad con una mayor calificación.

Los criterios que debe tomar en cuenta para la selección del modelo de productividad a implementar son:

1. Que identifique los tiempos perdidos en cada una de las etapas del proceso.
2. Que permita analizar los costos de producción.
3. Que pueda ser medido en periodos cortos (semanalmente).
4. Que muestre unidades producidas en un periodo de tiempo determinado.
5. Que permita analizar la rentabilidad.

Para valorar cada modelo se utilizó la escala presentada en la Tabla 19.

Tabla 19: Selección del método a utilizar

NIVEL DE CUMPLIMIENTO DEL FACTOR	VALORIZACIÓN
NO APLICA/NO CUMPLE	0
MÍNIMO CUMPLIMIENTO	1
CUMPLIMIENTO MEDIO BAJO	2
CUMPLIMIENTO MEDIO ALTO	3
CUMPLIMIENTO ALTO	4

En la Tabla 19 se muestra la valoración de cada método para medir la productividad según los criterios tomados en cuenta para este fin.

Tabla 20: Selección del método de cálculo de productividad

CRITERIOS	FINANCIERO	BASADO EN EL TIEMPO	PROD. TOTAL	PROD. DEL TRABAJO	KUROSAWUA	LAWLOR	GOLD
Permite observar pérdidas de tiempo en el proceso	1	4	1	2	NA	1	NA
Permite analizar costos de producción	4	2	4	2	NA	4	NA
Aplicación en periodos cortos	2	4	2	4	NA	2	NA
Muestra número de unidades producidas	3	4	1	3	NA	2	NA
Permite analizar la rentabilidad	4	2	4	1	NA	4	NA
TOTAL VALORACIÓN	14	16	12	12	NA	13	NA

ANÁLISIS

Los modelos de Gold y Kurosawa no tienen calificación debido a que no fue posible aplicarlos en la investigación.

Todos los métodos evaluados tienen bondades en la medición de productividad y podrán ser utilizados según la forma en que se quiera gestionar una mejora.

El método escogido para medir productividad en la línea de producción de jamones es el Método basado en el tiempo debido a que obtuvo mayor puntuación, enfocado principalmente a que permite gestionar mejoras a corto plazo en el proceso productivo.

Es importante acotar que se puede elegir más de un método para medir productividad, sin embargo, dependerá del tipo de análisis que se requiera realizar.

4. DISEÑO DEL MODELO DE MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

Después de analizar los ocho modelos de productividad y obtener el mejor modelo aplicado para esta investigación, se definió el diseño del modelo de medición de la productividad para la Empresa ABC, mediante el modelo basado en el tiempo, que se detalla a continuación:

4.1. ADAPTACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DEL MODELO

El método basado en el tiempo de trabajo, es el que más se ajusta a las necesidades del Área de Producción de acuerdo al estudio realizado en esta investigación.

4.1.1. Procedimiento de aplicación del modelo

Para la aplicación del modelo de productividad basado en el tiempo se dividió el proceso en dos etapas: La primera comprende inyección, masajeo, embutición y cocción; y como segunda etapa empaque.

En los procesos de inyección, masajeo, cocción y embutición no se va a medir productividad debido al nivel de automatización de los mismos y además que por datos históricos no se registran paros de producción considerables.

En la etapa de proceso correspondiente a empaque se lleva un control minucioso de las paras no programadas, para este fin se instalará un software que mediante la información obtenida en el PLC de la máquina empacadora transmitirá automáticamente la información de paras en el proceso de empaque hacia todos los computadores que tengan acceso a la intranet. El software a utilizarse está pasando un periodo de prueba en una máquina empacadora de salchichas y en función a los resultados obtenidos hasta el momento se desarrolló el manual para la implementación del método.

Los pasos para obtener la información de las paras en el proceso de empaque se detallan a continuación:

1. En el navegador de la intranet digitar la dirección: <http://192.198.8.100/>. Ver Figura 19

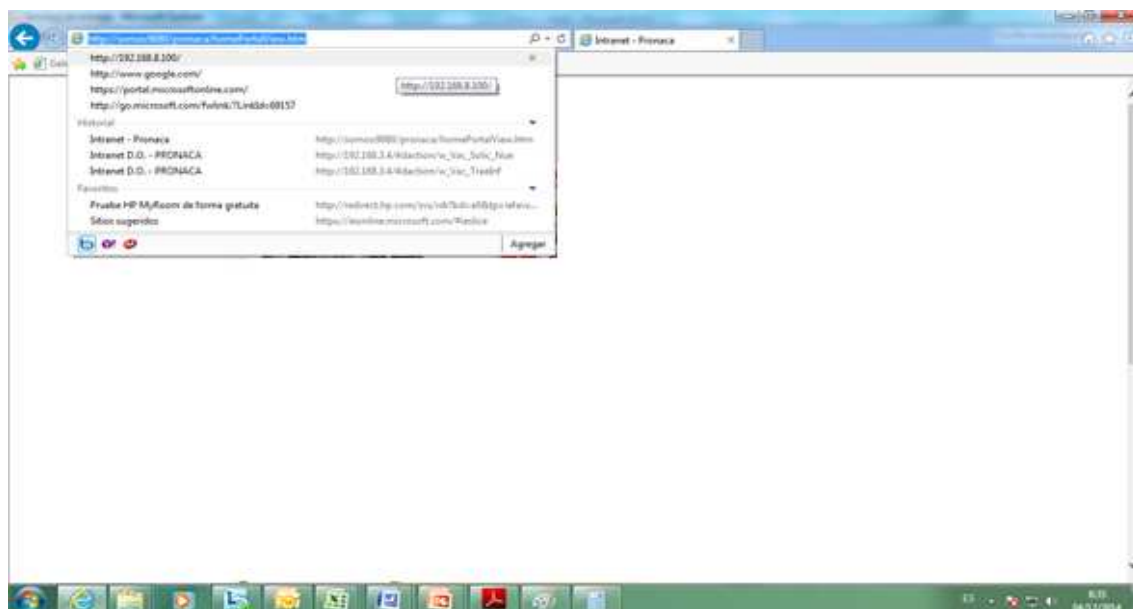


Figura 19: Ingreso a la aplicación para medir productividad

2. Una vez digitada la dirección presionar la tecla ENTER y aparecerá la pantalla principal del software de medición de paras en el proceso (Shoplogix). Ver Figura 20.



Figura 20: Pantalla principal del software de medición de paras en el proceso

3. Dar click en la flecha del lado izquierdo de la pantalla. Ver Figura 21.



Figura 21: Pantalla principal del software de medición de paras en el proceso

4. Al dar click en la flecha al lado izquierdo de la pantalla, parece el menú de operación. Ver Figura 22.



Figura 22: Pantalla principal del software de medición de paras en el proceso

5. En el menú de operación se debe dar un click en la opción RESUMEN DE PRODUCCIÓN. Ver Figura 23



Figura 23: Pantalla principal del software de medición de paros en el proceso

6. Al escoger la opción RESUMEN DE PRODUCCIÓN, se muestra la pantalla de paros en el proceso en un tiempo determinado. Se debe dar click en la celda inferior izquierda para que se active la pantalla para escoger el período de tiempo en el que se requiere medir la productividad. Ver Figura 24.

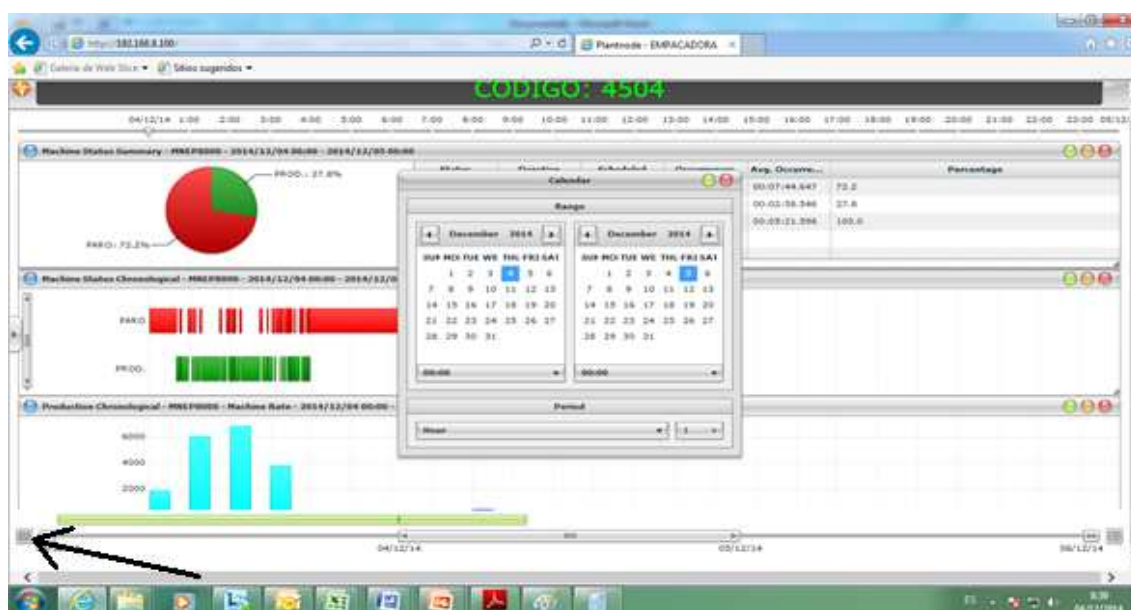


Figura 24: Selección del periodo de tiempo para medir paros en el proceso

7. Una vez que se ha escogido el periodo de tiempo a estudiar, aparece la pantalla con la información de producción de dicho periodo. En esta pantalla se obtiene el porcentaje de utilización (Ver Figura 25) y el tiempo real trabajado TRT expresado en horas. Ver Figura 26.

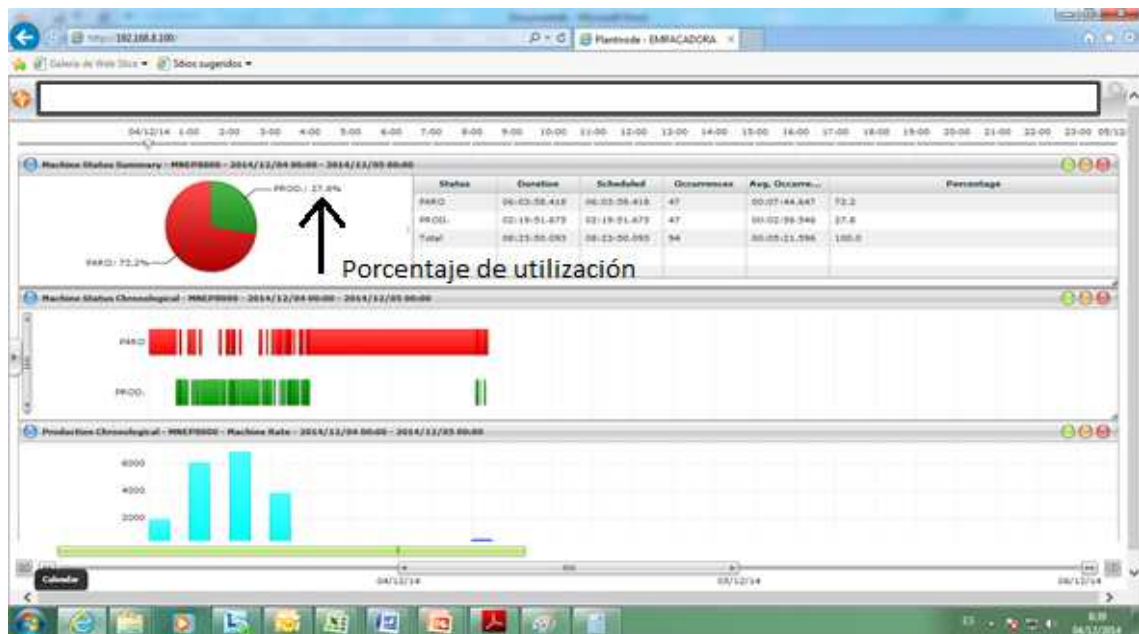


Figura 25: Pantalla con el porcentaje de utilización

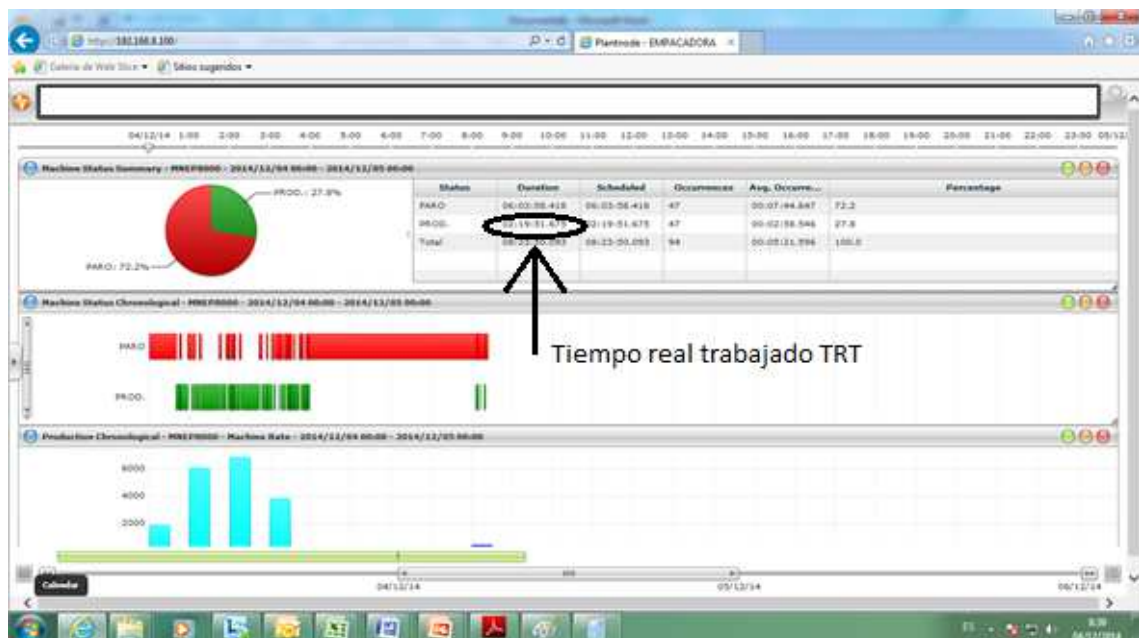


Figura 26: Pantalla con el tiempo real trabajado TRT

8. En el periodo de tiempo escogido se deben obtener las unidades ingresadas como producto terminado. Para esto es necesario ingresar al sistema Infor LN ingresando el usuario y contraseña para acceder a las funciones del sistema informático. Ver Figura 27.

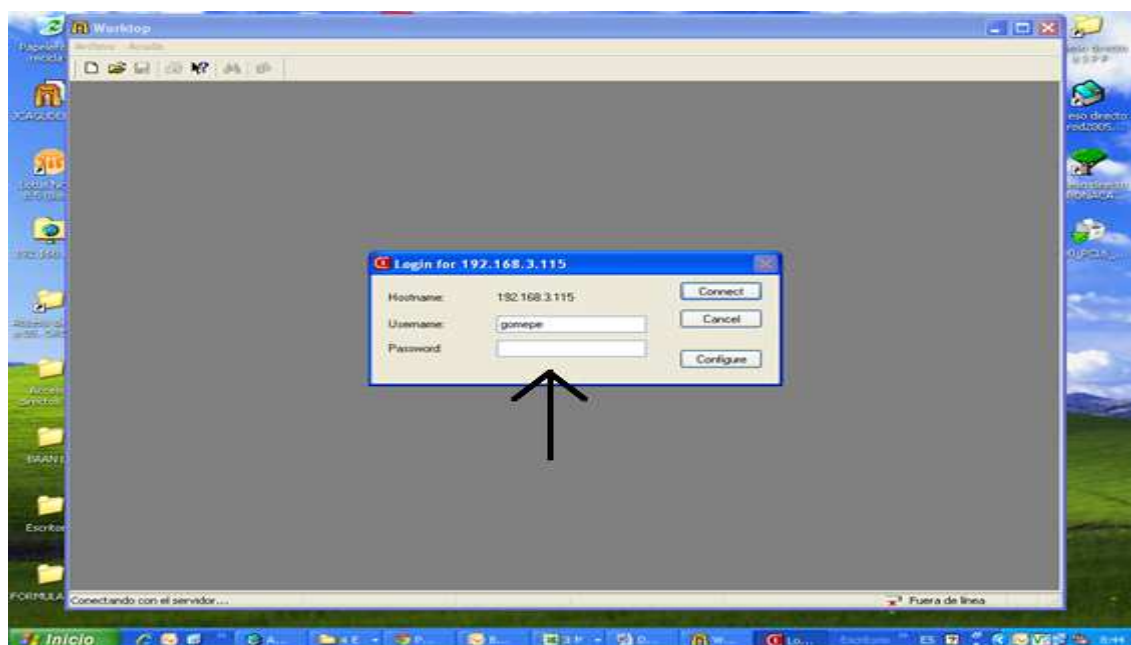


Figura 27: Pantalla de acceso al sistema Infor Ln

9. Una vez digitado el usuario y contraseña aparecerá la pantalla con las opciones del sistema. En esta pantalla se debe elegir la opción LISTAR STOCK. Ver Figura 28.

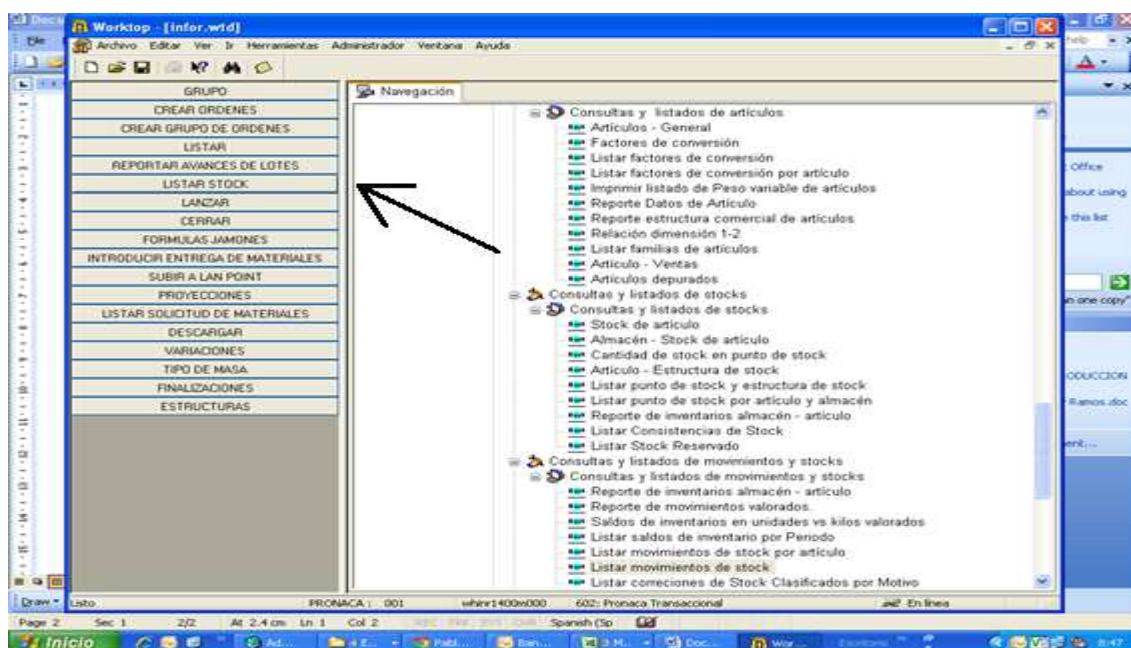


Figura 28: Pantalla con las opciones del sistema Infor Ln

10. Al presionar la opción LISTAR STOCK se despliega la pantalla LISTAR MOVIMIENTOS DE STOCK. En esta pantalla se deben llenar los campos: Artículo, fecha de inicio y fecha de fin (debe ser el mismo periodo que se escogió en el software para medir paros de proceso en empaque). Una vez escogido el producto y el periodo de ingresos se debe dar un click en la opción LISTAR. Ver Figura 29.

Figura 29: Pantalla de movimientos de stock

11. Una vez seleccionada la opción LISTAR se despliega la pantalla en la que se obtiene el número de paquetes ingresados en el periodo de tiempo escogido para el análisis. Ver Figura 30.

Movimientos de stock por artículo

Página
Compañía

Tipo de orden	Orden	Línea	Partner	Almacén	Ubicación	Fir-mar	Cantidad	Stock después de movimiento	Ud.	Mov. int.
JAMON LINA DIARIA BSC										
Orden de fabricación SFC	760004327	0		P05		+	14880.0000	43320.0000	uni	No
Orden de fabricación SFC	760004327	0		P05		+	35160.0000	59582.0000	uni	No
Orden de fabricación SFC	760004327	0		P05		+	2104.0000	61686.0000	uni	No
Orden de fabricación SFC	760004344	0		P05		+	31308.0000	47267.0000	uni	No
Cantidad total: uni							82652.0000*			

Total de paquetes ingresados en el periodo de tiempo escogido

Página 1

Figura 30: Pantalla con el número de paquetes ingresados en un periodo determinado

12. Se calcula el porcentaje de eficiencia aplicando la siguiente relación:

$$\% \text{ Eficiencia} = \frac{\text{Unidades ingresadas}}{\text{TRT} \times 6210}$$

El tiempo real trabajado TRT se multiplica por 6210 porque ese es el estándar de la máquina en unidades considerando que la velocidad de trabajo es de 11,5 ciclos por minuto y en cada ciclo se obtienen nueve paquetes de 85 gramos cada uno.

13. Se calcula la productividad multiplicando el porcentaje de Utilización por el porcentaje de Eficiencia.

4.1.2. Registro

Los resultados de productividad obtenidos son registrados en un formato en Excel diseñado para poder monitorear semana a semana el desempeño del área de empaque.

Cuando se presenta una para no programada en empaque el operador de máquina debe seleccionar el motivo de la parada apuntando con una pistola laser al código de barras asignado para cada motivo, caso contrario la máquina no permite reiniciar el proceso. La información obtenida en la aplicación se guarda automáticamente en disco duro del servidor y es posible extraer información desde el momento que se instaló el software.

5. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JAMONES

Para poder realizar un adecuado análisis y posteriormente identificar cada una de las debilidades y oportunidades de la implementación de la mejora de producción, primero hay que analizar cuál sería el impacto directo de la misma.

En la tabla 21 se muestra la capacidad y número de personas necesarias para cada proceso en la elaboración de jamones.

Tabla 21: Procesos y capacidad de producción

TIEMPOS EN PROCESOS		
ACTIVIDAD	PERSONAL	CAPACIDAD Kg.
Inyección	1	1000
Masajeo	2	250
Embutición	2	2000
Cocción	2	243,2
Enfriamiento	1	2000
Empaque	9	527,85

Para el caso de elaboración de jamones en este estudio, las etapas de masajeo y cocción presentan una menor capacidad de tal forma que corresponden a los cuellos de botella, sin embargo en estos procesos la única posibilidad de mejora corresponden a un incremento en la capacidad de la maquinaria debido a que los tiempos están establecidos de tal forma que garanticen calidad e inocuidad en el producto.

Después del masajeo y cocción el siguiente proceso con menor capacidad es el proceso de empaque en el cual un incremento en la productividad beneficiará no solo a la producción de jamón sino que beneficiará a todos los productos que comparten esta línea.

En el caso de empaque el tiempo de alimentación no se evidencia debido a que se realiza relevo de personal de tal forma que la máquina no se detiene.

Un plan de mejora tiene como objetivo:

- Evitar cualquier tipo de paro en los cuellos de botella ya sea en cambios de turno, descansos, mantenimiento etc.; en horario de producción, de forma que se lleven a cabo fuera de horario o que no sea preciso detener el proceso. (Cuatresacas, 2012)
- Evitar producir en los cuellos de botella piezas que no se requieren de una forma inmediata. (Cuatresacas, 2012)
- Realizar los controles de calidad antes de proceder a las operaciones cuello de botella, ya que lo contrario, este procesaría unidades de producto que no computarían en la producción final, reduciéndose su capacidad real. (Cuatresacas, 2012)

5.1. IDENTIFICACIÓN DE DEBILIDADES Y OPORTUNIDADES DE MEJORA

DIAGRAMA DE PARETO (DE PAROS EN EMPAQUE)

Para determinar los paros que más afectan en el proceso de empaque se realizó un diagrama de Pareto. En donde se detalla a continuación:

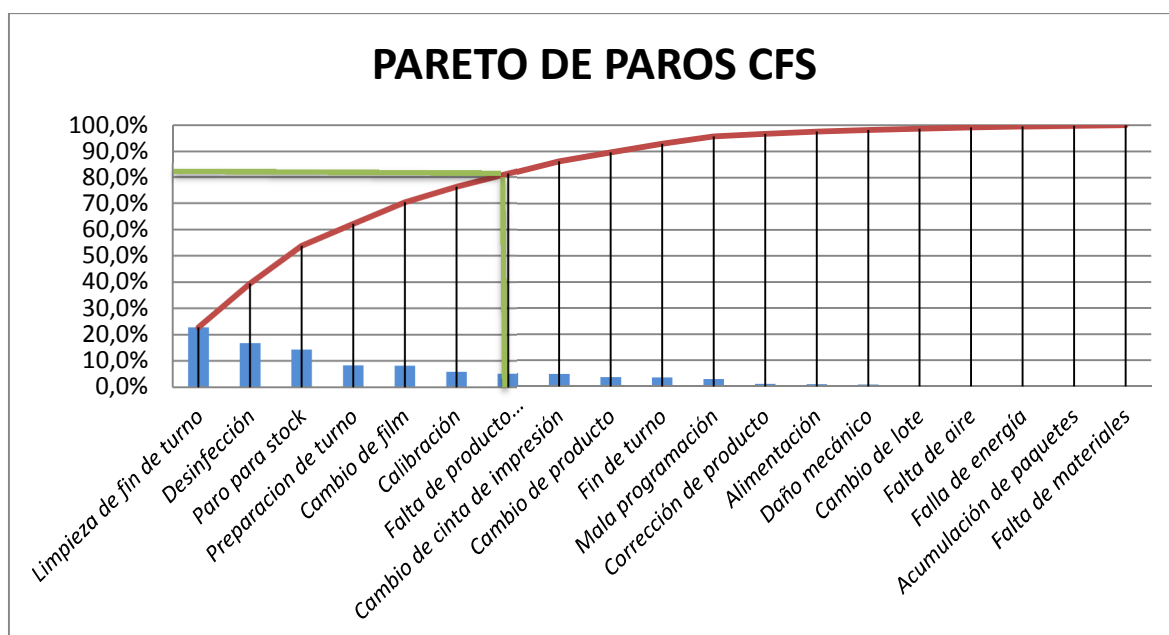


Figura 31: Diagrama de Pareto comparativo con las actividades en el proceso de empaque

En la Figura N° 31: se puede observar las principales razones de paros que afectan el proceso de empaque; se concluyó que existen 7 actividades que tienen el mayor porcentaje de paros en proceso generando: alto costo de mantenimiento correctivo e incumplimiento en el programa de producción, lo que se traduce en una baja productividad por parar en dichas actividades durante el proceso. Esto ocasiona a su vez pérdidas económicas.

Por lo que se concluye, que es necesario agregar medidas correctivas en dichas actividades para reducir estos tiempos perdidos y así aumentan la productividad del proceso.

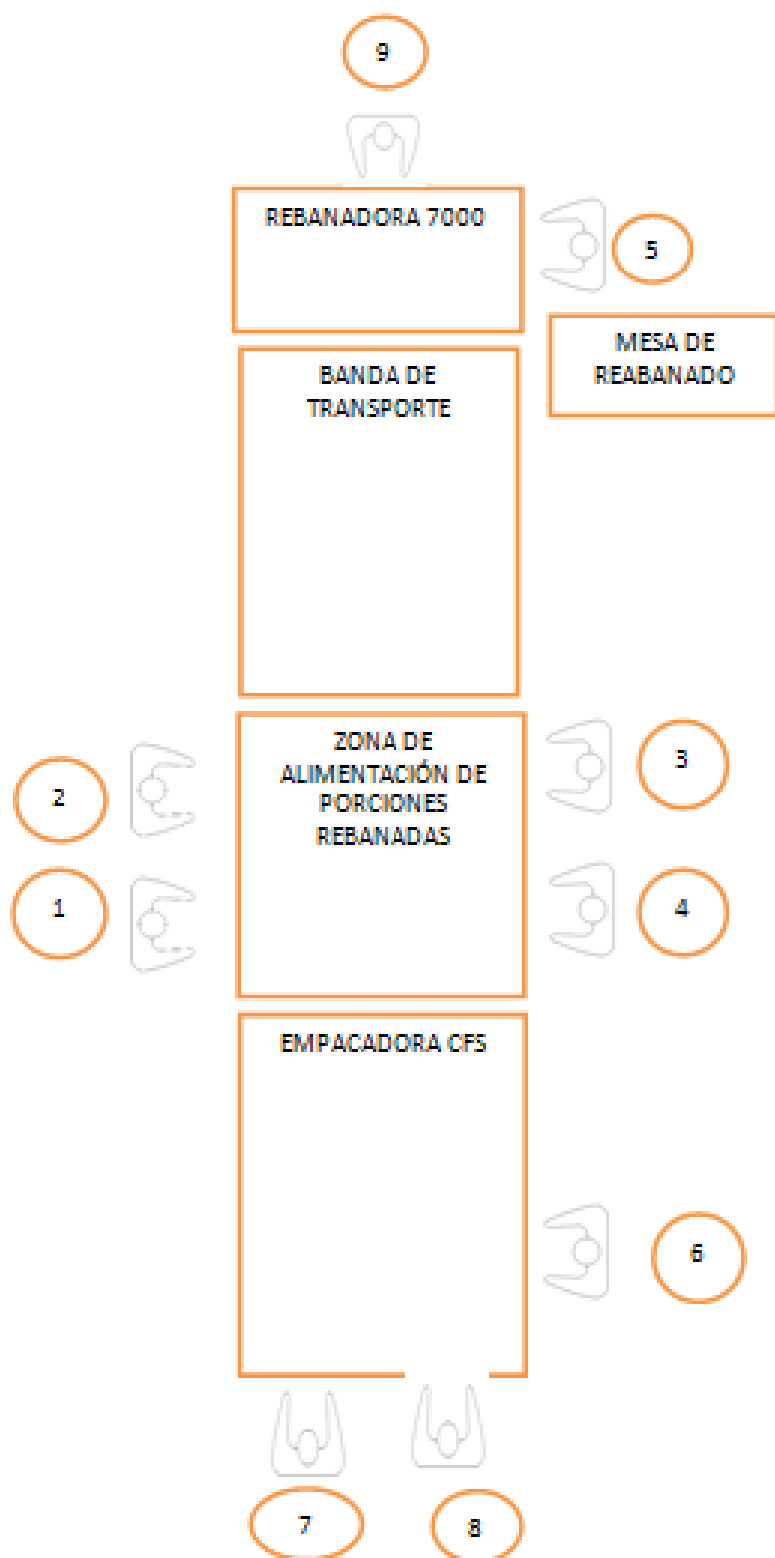


Figura 32: Distribución de personal en el proceso de empaque

En la figura 32, se puede apreciar cómo se encuentra distribuido el personal operativo en el proceso de empaque en la elaboración de jamones. A continuación se detallará los ítems indicados en la figura:

PUESTO	ACTIVIDAD
1	REVISIÓN Y ARREGLO DE PORCIONES EN BUCHACAS
2	ALIMENTACIÓN DE PORCIONES EN BUCHACAS
3	ALIMENTACIÓN DE PORCIONES EN BUCHACAS
4	ALIMENTACIÓN DE PORCIONES EN BUCHACAS
5	ALIMENTADOR DE JAMÓN EN REBANADORA WEBER 7000
6	OPERADOR DE MÁQUINA EMPACADORA
7	RECOLECTOR DE PAQUETES SELLADOS
8	RECOLECTOR DE PAQUETES SELLADOS
9	ABASTECIMIENTO DE PRODUCTO PARA REBANAR

El proceso de empaque es el último paso en la línea de elaboración de jamones, en este paso el jamón se encuentra cocido, es decir, libre de carga microbiológica, por tal motivo se deben seguir condiciones estrictas de manipulación para garantizar inocuidad en el producto terminado.

El personal que labora en al área de empaque es exclusivo para esa zona, esto con el fin de eliminar el riesgo de contaminación cruzada.

Cada ocho horas de proceso se debe realizar una limpieza a la rebanadora, está demostrado que el tiempo máximo para trabajar en este equipo no puede exceder de ocho horas porque aumenta considerablemente la carga microbiológica.

La cuchilla de la rebanadora es la parte de mayor cuidado en el proceso de limpieza por el tiempo de exposición al producto.

Adicional al proceso de limpieza se requiere mantener un esquema de desinfección tanto de personal como de las partes de la maquinaria que se encuentran en contacto con el producto. Esta desinfección se la realiza cada media hora mientras se encuentre operando el equipo y este proceso ocasiona un tiempo de para de 10 minutos en cada desinfección.

5.2. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS EN UN PROCESO PILOTO

Propuesta de desinfección continúa

Para optimizar el tiempo de producción se definió un esquema de desinfección continua de tal forma que se cumpla esta etapa sin detener el proceso de empaque. La propuesta consiste en cambiar el esquema tradicional de desinfección por un esquema en el que el personal cumpla el proceso de desinfección uno por uno mientras la máquina sigue su proceso.

Para garantizar que se cumpla este proceso de desinfección continua se definió el esquema detallado en un formulario de “Lección de un punto” (ver Anexo 6) en el cual se presentan los pasos de desinfección y el orden que se debe seguir para cumplir a cabalidad la desinfección.

Otra ventaja en implementar el esquema de desinfección es la rotación de puestos periódica del personal en la máquina lo que genera beneficios en cuanto a seguridad industrial se refiere debido a que disminuimos trabajos repetitivos durante el turno de trabajo.

ESTRUCTURA DE DESINFECCIÓN CONTINUA Y REEMPLAZO DE PUESTOS					
PUESTO 1	ACTIVIDAD		PUESTO 2	ACTIVIDAD	
1	Revisión de porciones y arreglo de porciones en buchacas	→	2	Alimentación de porciones en buchacas	
2	Alimentación de porciones en buchacas	→	3	Alimentación de porciones en buchacas	
3	Alimentación de porciones en buchacas	→	4	Alimentación de porciones en buchacas	
4	Alimentación de porciones en buchacas	→	1	Revisión de porciones y arreglo de porciones en buchacas	
5	Alimentador de jamón en rebanadora Weber 7000	→	NA	No mantiene rotación en el proceso de desinfección	
6	Operador de máquina empacadora	→	NA	No mantiene rotación en el proceso de desinfección	
7	Recolector de paquetes sellados	→	NA	No aplica la desinfección	
8	Recolector de paquetes sellados	→	NA	No aplica la desinfección	
9	Abastecimiento de producto para rebanar	→	NA	No aplica la desinfección	

Figura 33: Estructura de desinfección continua y reemplazo de puestos de trabajo

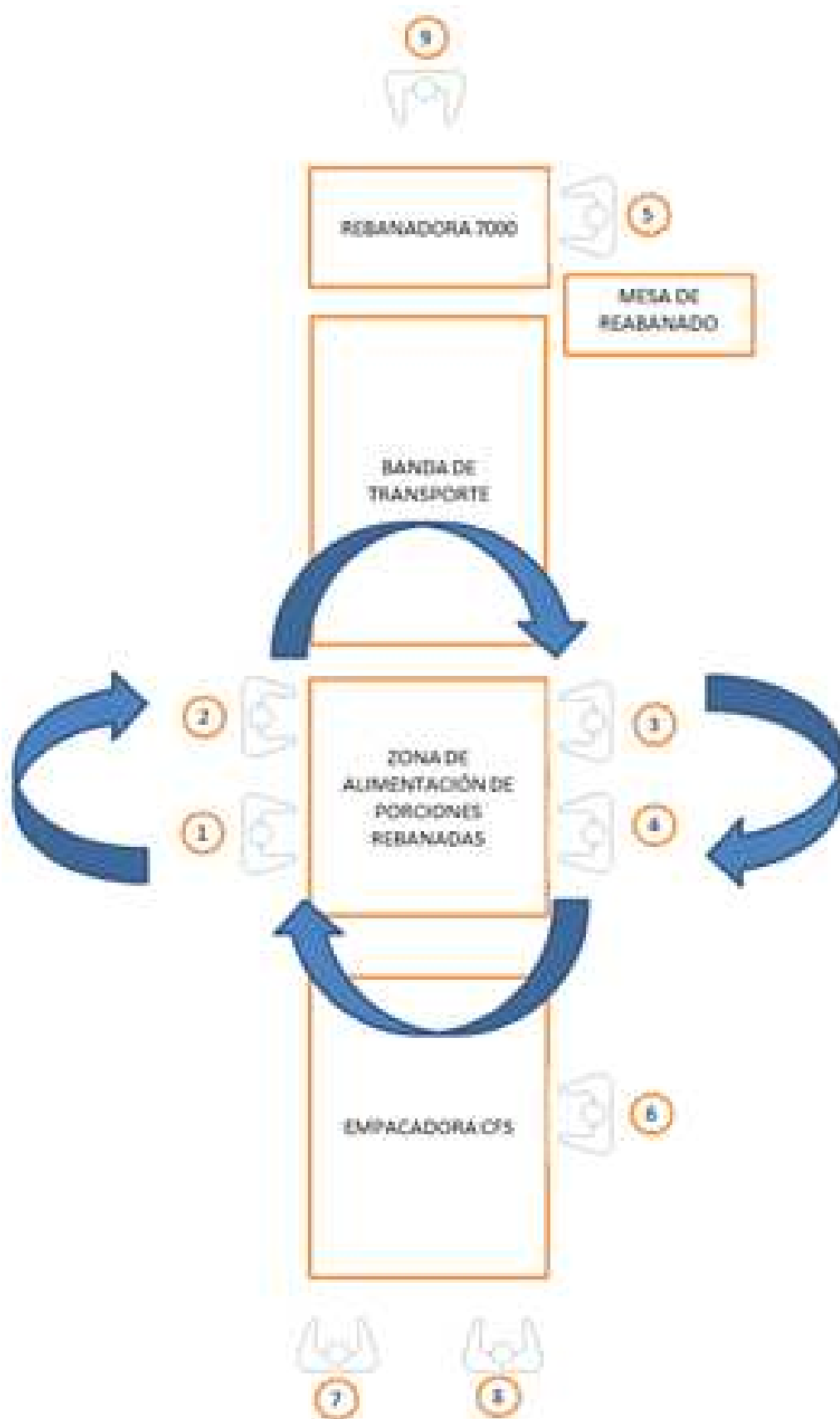


Figura 34: Estructura de desinfección continua y reemplazo de puestos

Procedimiento para desinfección continua

- 1.- Al sonar la alarma de desinfección, el alimentador de producto en la rebanadora, vacía la mesa de rebanado y realiza el proceso de desinfección en función al esquema detallado en la lección de un punto para desinfección en la rebanadora.
- 2.- Paralelamente el operario 1 sale del proceso, se dirige hacia el lugar de desinfección y sigue el procedimiento descrito en la Lección de un punto para desinfección continua.
- 3.- Una vez terminada la desinfección se incorpora nuevamente al proceso y ocupa la posición del operario 2.
- 4.- El operario 2 sale del proceso, se dirige hacia el lugar de desinfección y sigue el procedimiento descrito en la Lección de un punto para desinfección continua.
- 5.- Una vez terminada la desinfección se incorpora nuevamente al proceso y ocupa la posición del operario 3.
- 6.- El operario 3 sale del proceso, se dirige hacia el lugar de desinfección y sigue el procedimiento descrito en la Lección de un punto para desinfección continua.
- 7.- Una vez terminada la desinfección se incorpora nuevamente al proceso y ocupa la posición del operario 4.
- 8.- El operario 4 sale del proceso, se dirige hacia el lugar de desinfección y sigue el procedimiento descrito en la Lección de un punto para desinfección continua.
- 9.- Una vez terminada la desinfección se incorpora nuevamente al proceso y ocupa la posición del operario 1.
- 10.- El tiempo entre cada ciclo de desinfección se mantiene constante (cada media hora)

Propuesta de limpieza sin detener el proceso de empaque

Para garantizar la inocuidad del producto terminado se debe mantener un esquema de limpieza en la máquina rebanadora por ser esta la que más contacto tiene con el producto, no así la máquina empacadora que puede trabajar de forma continua manteniendo únicamente un esquema de desinfección.

La propuesta de mejora en el proyecto consiste en incrementar una banda de transporte de producto para poder separar la rebanadora de la empacadora, al incrementar la distancia se puede seguir empacando el producto mientras se realiza la limpieza en la rebanadora y de esta manera se aprovecha el tiempo de limpieza para seguir empacando. (Ver Figura 35).

Adicionalmente construir un biombo para asegurar el aislamiento de la rebanadora, previo al iniciar la limpieza se aumentara la velocidad de la maquina rebanadora asegurando que haya suficiente producto para empacar mientras se realiza la limpieza.

El nuevo esquema de limpieza nació bajo el concepto de incrementar el porcentaje de utilización de la máquina, al ser la limpieza la primera causa de paras en el proceso de empaque y con este nuevo esquema de limpieza se cumple el propósito de la implementación de la mejora.

El procedimiento de limpieza se mantiene en seguir los siguientes pasos:

- Detener el proceso
- Vaciar la mesa de producto para rebanar
- Recolección de Sólidos
- Lavar, desinfectar guantes y mandiles
- Desinfectar mesa de rebanado, cuchillo y garras de la rebanadora
- Reiniciar el proceso.

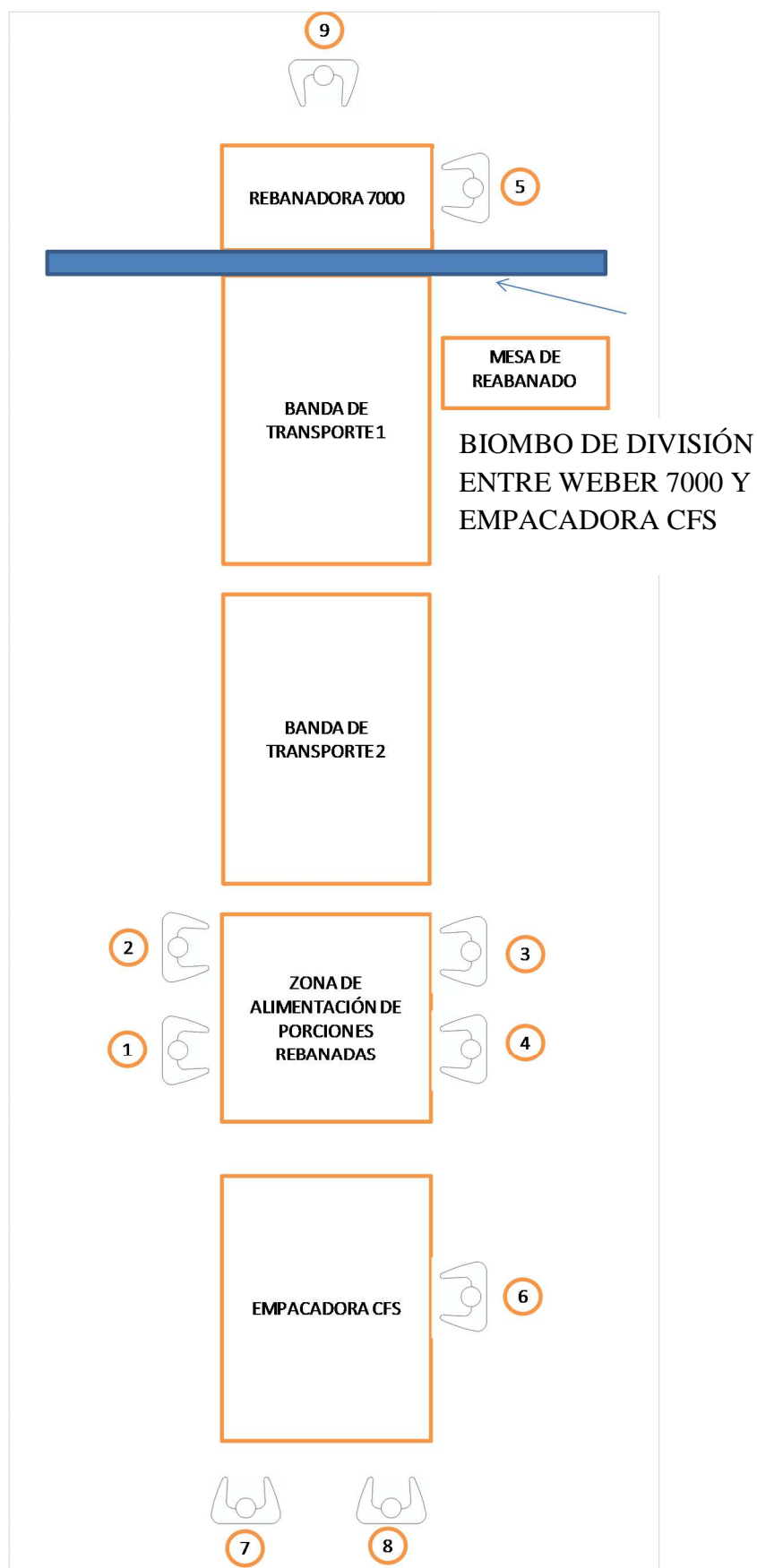


Figura 35: Esquema de empaque propuesto para limpieza sin detener el proceso

5.3. MEDICIÓN DE LAS MEJORAS EN EL PROCESO PILOTO CON EL MODELO ELEGIDO

A continuación se detallan cada proceso con las mejoras mediante el modelo elegido (Método basado en el tiempo):

Proceso de Empaque:

EMPAQUE <i>Tiempo perdido</i>	
CAUSA	TOTAL HORAS (semana)
Paro para stock	1,52
Preparación de turno	0,89
Cambio de film	0,85
Calibración	0,50
Falta de producto acondicionado	0,49
Cambio de cinta de impresión	0,35
Cambio de producto	0,30
Fin de turno	0,29
Mala programación	0,21
Corrección de producto	0,20
Alimentación	0,17
Daño mecánico	0,06
Cambio de lote	0,05
Acumulación de paquetes	0,04
Reunión con el personal	0,03
Falta de materiales	0,02
TOTAL	5,96

TRT	30,04
UTILIZACIÓN:	83,44%

EFICIENCIA: 86,17%

PRODUCTIVIDAD: 72%

En el proceso de empaque, se observa un cambio significativo, obteniendo una utilización del 83,44% en la semana 20 frente al 56,25% de la semana 15.

Esto se debe a la eliminación completa de los proceso de desinfección y limpieza impactando directamente en el mejoramiento de la productividad del 40% al 72%.

A continuación en Figura 36 se muestran los valores de productividad en cinco semanas después de la implementación de la mejora.

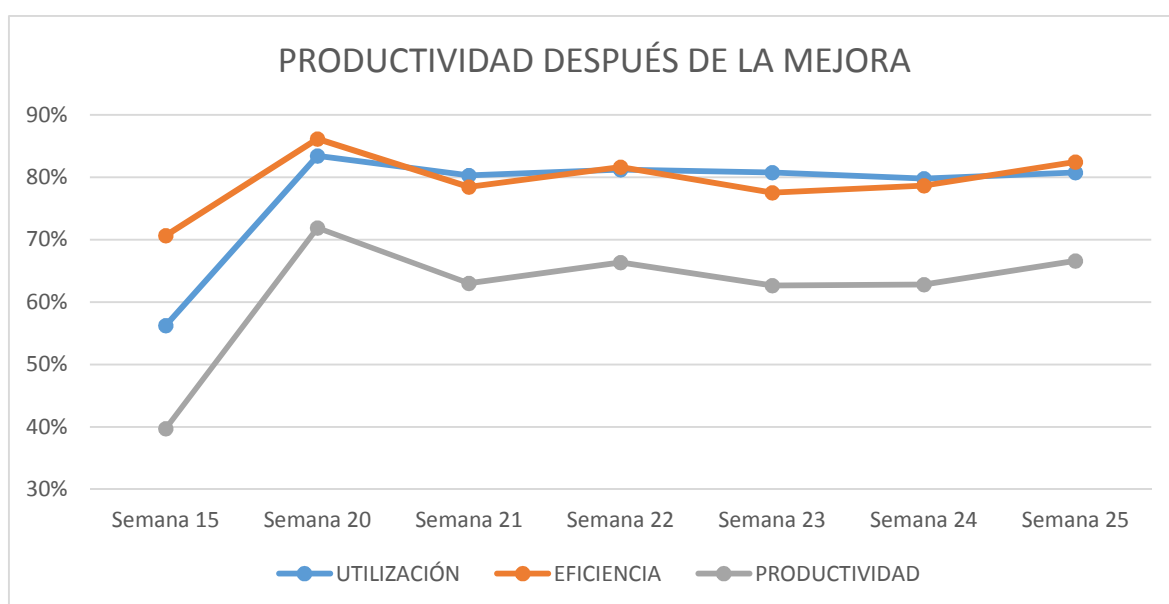


Figura 36: Productividad después de la implementación de la mejora

En la Figura 36, se puede apreciar un incremento notable en la productividad entre la semana 15 y la semana 20 cuando se implementó la mejora en el proceso productivo, a partir de la semana 21 el valor de productividad es superior al de la semana 15 sin embargo, se nota que decayó en comparación a la semana 20, esto puede explicarse porque en la semana 20 se aplicó más control en el proceso de empaque y una vez terminada la semana solo se monitorearon los resultados de productividad.

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA MEJORA EN LA PRODUCTIVIDAD

Al eliminar los tiempos de limpieza y desinfección se aumentó el tiempo disponible de máquina y con este aumento se eliminaron por completo las horas extraordinarias que antes de la mejora eran necesarias para cumplir con el plan semanal de producción.

En promedio cada semana se utilizaban dos turnos extraordinarios de trabajo para cumplir la producción.

En la Tabla 22 se presenta el impacto económico después de la mejora considerando únicamente el ahorro en mano de obra.

Tabla 22: Impacto económico de la mejora

	Operarios	Jefes de Línea
Personal por turno	9	1
Turnos requeridos	2	2
Horas por turno	8	8
Costo hora normal (usd)	1,7	2,2
Costo hora extra 100% (usd)	3,3	4,4
Costo horas extraordinarias por día (usd)	480,0	70,7
Total costo horas extra ordinarias por día (usd)	550,7	
Total costo horas extraordinarias por año (usd)	28634,7	
Costo de banda de transporte y biombo (usd)	13500,0	
Costo de mantenimiento banda (usd)	1200,0	
Beneficio de la mejora en el primer año (usd)	13934,7	

Es decir que la empresa puede ahorrar aproximadamente 13934,7 dólares en mano de obra directa en el primer año de implementada la mejora, a partir del segundo año el ahorro anual aproximado podrá ser de 27434,7 dólares, esto sin considerar los demás gastos que se incurren al programar horas extra ordinarias como son: alimentación, transporte, energía, etc.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- Existe un entorno favorable para las empresas que están dedicadas al procesamiento de alimentos especialmente del sector cárnico, las políticas económicas y sociales hacen que el sector sea cada vez más atractivo para el crecimiento de las inversiones.
- Existen varios modelos para medir productividad, escoger entre un modelo y otro depende del análisis que se quiera realizar a los procesos.
- Medir productividad en un proceso puede estimular de forma positiva al mejoramiento continuo, sin embargo es necesario que cada mejora se acompañe con incentivos al equipo que realiza las mejoras.
- Realizando pequeños cambios en los esquemas de trabajo se puede incrementar la productividad de una línea de proceso sin que sean necesarias fuertes inversiones para conseguirlo.
- Con un pequeño cambio en el esquema de trabajo en el proceso de empaque se pudo mejorar la productividad en 32% únicamente eliminando los tiempos de desinfección y limpieza.
- En este estudio el mejor método para medir productividad fue el método basado en el tiempo, este método permite obtener información en periodos cortos de tiempo y puede ayudar a tomar decisiones que a corto plazo aporten en el incremento de la productividad generando de esta manera un esquema de mejoramiento continuo.
- Después de haber concluido este proyecto, se logró la integración de información orientada a incrementar la productividad en la elaboración de jamones, asegurando la calidad y abastecimiento de este producto que la empresa ofrece al cliente.

- Con la aplicación de la mejora se podrá ahorrar aproximadamente 13934,7 dólares en mano de obra directa en el primer año de implementada la mejora, a partir del segundo año el ahorro anual aproximado podrá ser de 27434,7 dólares.

6.2. RECOMENDACIONES

- Reforzar la capacitación al personal sobre la aplicación del modelo de productividad basado en el tiempo y su aplicación en otras líneas de producción.
- Reforzar al personal la cultura de calidad, que permita mejorar sus conocimientos, destrezas, habilidades, aptitudes y predisposición para cumplir satisfactoriamente sus actividades en lo que se refiere al proceso de producción en la elaboración de jamones.
- Implementar un sistema de comunicación que permita informar a todo el personal la productividad obtenida en cada semana de forma que se pueda incentivar el mejoramiento continuo de los procesos.
- Establecer un programa de incentivos basados en el mejoramiento de la productividad y en la reducción de desperdicios.
- Establecer un modelo para medir productividad desde el desarrollo de un producto nuevo y definir el valor mínimo esperado.
- Priorizar los procesos “cuello de botella” para aplicar modelos que permitan medir productividad.
- Investigar qué valor de productividad mínimo se debe obtener para que una organización sea considerada rentable.
- Incorporar el aumento de productividad como parte de los planes estratégicos de las organizaciones.

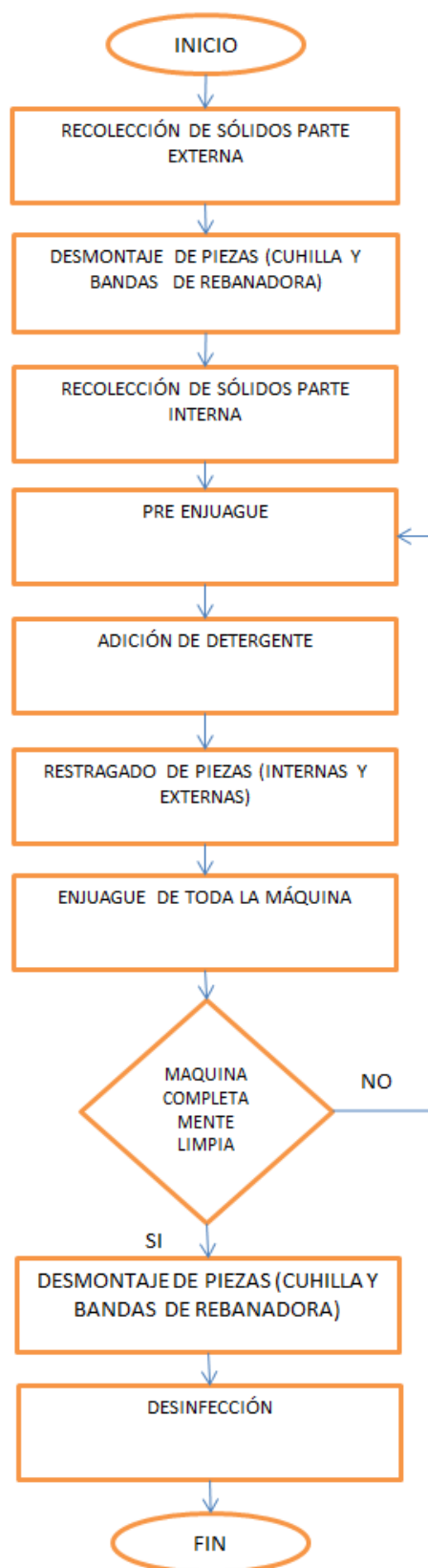
BIBLIOGRAFÍA

1. Aviles, A. (2007). Desarrollo de un plan de marketing para la Introducción y comercialización de concentrados de carne de pollo. *Guayaquil*.
2. Bain, R. (2003). La Productividad. *Bogotá: McGraw Hill*.
3. Banco Central del Ecuador - BCE. (2014). www.bce.fin.ec. Recuperado el 28 de Septiembre de 2014, de www.bce.fin.ec
4. Benavides Chicón, C. G. (Mayo de 2012). Universidad de Málaga. *Obtenido de Calidad y Productividad en el Sector Hotelero Andaluz: <http://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/5049/20de%20Carlos%20Benavides%20Chic%C3%B3n.pdf?sequence=1>*
5. Boari, R., Cuestas, F., & Pouller, P. (2011). Ministerio de Agricultura, Ganaderia y Pesca de la Nación. *Obtenido de Estudio de cadenas pecuarias de Ecuador: www.miniagri.gob.ar*
6. Carot, V. A. (1998). Control Estadístico de la Calidad.
7. Centro de Capacitación en Calidad. (s.f.). *Desarrollo de equipos de alto desempeño. Módulo 4. SPI*.
8. Colciencias. (2009). Departamento Nacional de Planeación. *Obtenido de <http://www.colciencias.gov.co/portalscol/index.jsp?ct5=301&ct=171&cargaHome>*
9. Cornejo, A. (1981). Industrias de la Carne. *Argentina*.
10. Cuatrecasas, L. (2012). Gestión de la producción. Modelos Lean Management: Organización de la producción y dirección de operaciones. *Ediciones Díaz de Santos*.
11. España, J. (2007). Hablemos de productividad. *Colombia*.
12. Gobierno de España - Ministerio de Educación. (2014). Microbiología - 2do. Bachillerato. *Recuperado el 29 de 7 de 2014, de Los microorganismos en los procesos industriales: <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2bachillerato/micro/contenidos12.htm>*
13. Hernández, A. (2003). Microbiología Industrial. *EUNED*.
14. IDE Business School. (2013-2014). Revista Perspectiva. *Obtenido de PIB: Valor Agregado Bruto por Industria: <http://investiga.ide.edu.ec/index.php/estadisticas-73/empresas-sectores/382-pib-agregado-por-industria>*
15. Idrobo, P., & Rueda, I. (2007). Curso Taller de Productividad.

16. *IICA. (2006). La agroindustria en el Ecuador. Ecuador: MAG-IICA.*
17. *Instituto Mexicano de Contadores Públicos. (2007). Manual Práctico de Calidad y Productividad a Nivel Internacional. México: Editorial Instituto Mexicano de Contadores Públicos.*
18. *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INEC. (1999).*
19. *Jara Zambrano, J., & Maldonado, Gamboa, H. (Agosto de 2011). Análisis y aplicación de un modelo de productividad para empresas del sector Extractor de leche cruda caso: Agroindustrias "Las Lolas". Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Ciencias Administrativas y Contables.*
20. *Kother, P., & Taylor. (2000). Dirección de Mercadotecnia. México: Prentice Hall.*
21. *León, D. (2013). Determinación de un modelo para medir la rproductividad en la Empresa RODIMAX. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecador.*
22. *Marín, A., & Arizaga, F. (2011). Análisis de un modelo para medir la productividad en el sector de tratamiento de papel. Ambato: Empresa Papelmar.*
23. *Ministerio de Industrias y Productividad. (08 de 2013). Obtenido de <http://www.industrias.gob.ec/%2Fwp-content%2Fplugins%2Fdownload-monitor%2Fdownload.php%3Fid%3D718%26force%3D1&ei=FE4yU4iYOJLrkQeLl4DoAQ&usg=AFQjCNFxmwfMPsdetN2KqHC5NZj4WY88bg&bvm=bv.63738703,d.eW0>*
24. *Narváez Herrera, J. C. (2014). Estudio de factibilidad para la creación de un broken de seguros especializados en un instrumento musical en Quito. Quito.*
25. *Palacios Enríquez, S. (2012). Análisi de un modelo de productividad para empresas del sector Carne. Caso: "La Chanchera". Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.*
26. *Pinta Villatoro, R. (1990). Proceso de Capacitación. Editorial Diana.*
27. *Potter, F. (1983). Productos Cárnicos.*
28. *Programación y Mediciones Industriales. (2014). Características estáticas de los sistemas de medida. Recuperado el 13 de 8 de 2014, de <http://leorom123.wordpress.com/4caracteristicas-estaticas-de-los-sistemas-de-medida/>*
29. *PROKOPENKO. (2010). Productivity Management.*
30. *Pronaca. (03 de 2014). Empresa ABC. Obtenido de <http://www.pronaca.com>*
31. *Pronaca. (s.f.). Historia. Obtenido de <http://www.pronaca.com/site/principal.jsp?arb=1011>*
32. *Quirós Jiménez, E. (2007). Productividad Total. Que tan importante es desarrollar una gestión total de productividad en las empresas.*

33. Quiros, R. (2007). Productividad Total: ¿Que tan importante es desarrollar una gestión total de productividad en la empresas? *Empresa Galvatubos*.
34. Schroeder, R. G. (2002). Administración de Operaciones. *México: McGraw Hill*.
35. Slideshare. (26 de 4 de 2013). Cuellos de botella. *Obtenido de <http://es.slideshare.net/sergjr/cuellos-de-botella>*
36. Sumanth, D. (1999). Administración para la Productividad. *México*.
37. Sumanth, D. (1999). Administración para la Productividad Total.
38. Vallejos Rojas, I. (2013). Análisis de un modelo para medir la rproductividad en las empresas de producción de tintura de propóleo en la Ciudad de Quito. Empresa de estudio: VR Industria Naturista SCC. *Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador*.
39. Vargas Toapanda, R., & Pauta Iza, B. (2014). Estudio del Comportamiento del consumidor de Quinoa y Mecanismos para incentivar la demanda en el Distrito Metropolitano de Quito. *Quito: Universidad Politécnica Salesiana de Quito*.
40. Venegas, M. (1988). *Productividad*., (pág. 209).
41. Villamizar, R., Mondragón, J. C., & Zenshin. (2006). Lecciones de los Países Asiáticos. *Colombia: Grupo Editorial Norma*.
42. Witt, C. A., & Witt, S. F. (1998). Why productivity in the hotel sector is low. *International Journal of contemporary Hospitality Management*. *Obtenido de International* .

ANEXOS

Anexo 1: Esquema de limpieza y desinfección del proceso de empaque**PROCESO DE LIMPIEZA
PARA REBANADORA WEBER**

PROCESO DE DESINFECCIÓN - EMPAQUE



Anexo 2: Aplicación del modelo financiero para el año 2013

Descripción	Ventas	Materia Prima Consumida (MP)	Depreciación	Costo Personal (MO)	Costo de Ventas	Costos Administrativos	Costos Distribución	Productividad
Enero	5747873.48	1,264,320.28	11,170.00	298,935.48	535,701.00	22,715.00	7,375.00	2.09
Febrero	5033374.08	933,293.37	11,149.00	289,989.42	575,263.00	31,285.00	8,140.00	2.21
Marzo	5450386.31	1,081,500.11	11,061.00	398,110.82	620,997.00	28,308.00	9,077.00	2.03
Abril	5435049.78	894,367.46	10,937.00	313,117.34	657,912.00	31,335.00	13,799.00	2.36
Mayo	5897476.79	1,161,190.78	10,890.00	292,386.54	700,790.00	34,068.00	11,694.00	2.14
Junio	5675007.28	1,068,025.78	10,891.00	291,292.59	628,669.00	49,432.00	13,394.00	2.23
Julio	6227318.73	1,432,099.36	10,884.00	320,066.30	620,078.00	34,085.00	12,951.00	1.97
Agosto	6341219.67	1,112,238.13	11,822.00	348,944.16	78,408.00	33,173.00	12,843.00	3.27
Septiembre	5972479.35	1,156,867.75	13,572.00	308,867.78	761,450.00	32,831.00	12,073.00	2.10
Octubre	6480512.86	1,342,108.50	14,514.00	352,002.24	779,509.00	30,915.00	12,879.00	2.02
Noviembre	6260413.78	1,333,868.37	14,713.00	302,732.92	712,977.00	36,090.00	14,142.00	2.03
Diciembre	7592635.99	1,188,420.81	14,616.00	312,679.56	789,199.00	48,159.00	12,927.00	2.70

Anexo 3: Aplicación del modelo de productividad total para el periodo 2013

PRODUCTIVIDAD TOTAL												
DESCRIPCIÓN	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Materia Prima	1264320.284	933293.3653	1081500.109	894367.4635	1161190.78	1068025.785	1432099.361	1112238.133	1156867.746	1342108.503	1333868.372	1188420.812
Mano de Obra	298,935.48	289,989.42	398,110.82	313,117.34	292,386.54	291,292.59	320,066.30	348,944.16	308,867.78	352,002.24	302,732.92	312,679.56
Capital Fijo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Capital de Trabajo	30,090.00	39,425.00	37,385.00	45,134.00	45,762.00	62,826.00	47,036.00	46,016.00	44,904.00	43,794.00	50,232.00	61,086.00
Energía	259,218.18	245,193.31	270,963.14	237,939.07	258,458.21	276,973.79	293,209.47	231,721.15	268,648.69	272,552.16	265,228.83	253,622.05
Otros Gastos	105,489.86	62,691.37	111,225.68	90,073.53	96,044.40	87,809.64	112,843.72	148,756.18	94,777.96	113,151.86	106,116.50	146,373.78
Total Insumos	1,958,053.80	1,570,592.47	1,899,184.75	1,580,631.41	1,853,841.93	1,786,927.81	2,205,254.85	1,887,675.62	1,874,066.17	2,123,608.76	2,058,178.62	1,962,182.20
Producto total (ventas)	5,747,873.48	5,033,374.08	5,450,386.31	5,435,049.78	5,897,476.79	5,675,007.28	6,227,318.73	6,341,219.67	5,972,479.35	6,480,512.86	6,260,413.78	7,592,635.99
Productividad Total	2.94	3.20	2.87	3.44	3.18	3.18	2.82	3.36	3.19	3.05	3.04	3.87

Anexo 4: Aplicación del modelo de productividad de trabajo para el año 2013

PRODUCTIVIDAD DE TRABAJO				
(en Dólares)				
Meses	Producción	Horas Estándar	Horas Reales	Productividad
Enero	669,391.00	36,069.79	43,964.35	1.22
Febrero	581,462.19	33,969.53	41,482.89	1.22
Marzo	648,321.07	38,285.41	39,732.49	1.04
Abril	560,478.60	34,342.32	45,433.94	1.32
Mayo	653,087.74	38,980.47	56,374.88	1.45
Junio	577,600.60	35,338.27	52,648.92	1.49
Julio	753,698.75	43,889.50	62,076.82	1.41
Agosto	607,247.00	40,644.88	47,430.38	1.17
Septiembre	644,490.71	38,270.80	48,924.71	1.28
Octubre	697,803.35	40,456.51	37,096.88	0.92
Noviembre	710,449.59	39,320.31	49,828.12	1.27
Diciembre	703,048.93	43,499.86	46,598.13	1.07

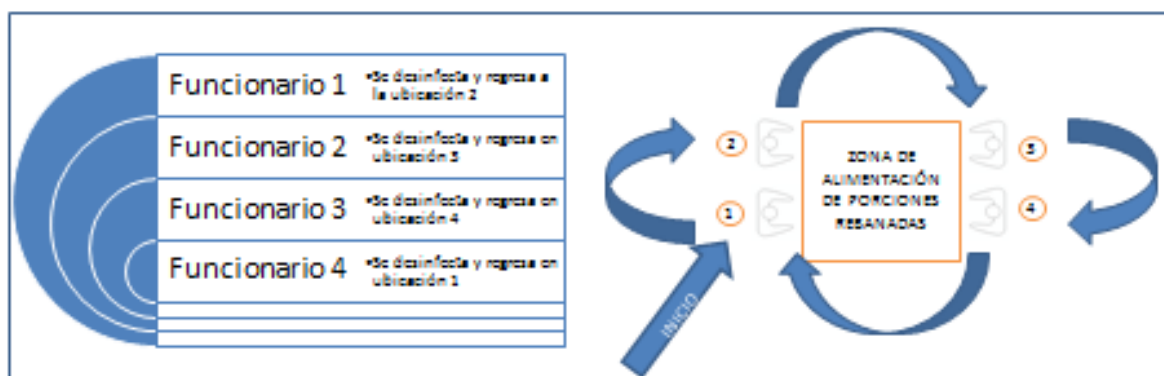
Anexo 5: Aplicación del método de Lawlor para el año 2013

Meses	Ingresos (Ventas Netas)	Gasto MO (Remuneraciones)	Depreciación	Productividad de los Ingresos
Enero	787,334.00	53824.09	11,170.00	12.11
Febrero	795,477.00	53076.98	11,149.00	12.39
Marzo	808,936.00	64397.55	11,061.00	10.72
Abril	950,424.00	56765.72	10,937.00	14.04
Mayo	952,814.00	56204.19	10,890.00	14.20
Junio	906,561.00	55064.83	10,891.00	13.74
Julio	996,090.00	56767.02	10,884.00	14.72
Agosto	1,072,635.00	68842.77	11,822.00	13.30
Septiembre	1,084,079.00	63458.19	13,572.00	14.07
Octubre	1,144,075.00	87611.31	14,514.00	11.20
Noviembre	1,048,038.00	64016.32	14,713.00	13.31
Diciembre	1,114,800.00	74994.34	14,616.00	12.44

Anexo 6: Lección de un punto

LECCIÓN DE UN PUNTO

TEMA:	SECUENCIA DE DESINFECCIÓN EN CFS	FECHA:	21/04/2014
		ÁREA:	REABANADOS



VALIDACIÓN	JEFE DE CALIDAD	
	JEFE DE PRODUCCIÓN	

LECCIÓN DE UN PUNTO

TEMA:	DESINFECCIÓN EN REBANADORA 7000	FECHA:	21/04/2014
		ÁREA:	REABANADOS

- Detener el proceso
- Vaciar la mesa de producto para rebanar
- Recolección de sólidos
- Lavar y desinfectar guantes y mandiles
- Desinfectar mesa de rebanado, cuchillo y garras de la rebanadora
- Reiniciar el proceso

VALIDACIÓN	JEFE DE CALIDAD	
	JEFE DE PRODUCCIÓN	